

**Statistique des poteaux des années 1952...1956
: influence des procédés d'imprégnation sur la
longévité des poteaux en bois =
Stangenstatistik der Jahre 1952...1956 :
Erhebungen über den Einfluss der
Imprägnierverfahren auf die Lebensdauer der
Holzstangen**

Autor(en): **Boegli, F.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und
Telegraphenbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes,
téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda
delle poste, dei telefoni e dei telegrafi svizzeri**

Band (Jahr): **36 (1958)**

Heft 4

PDF erstellt am: **06.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-874424>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

kleinen Getriebekasten untergebrachten Zwischenräder die bereits erwähnte, zwangsweise Übertragung des eingestellten Winkels von einem Rad auf das andere und damit auch von einer Ebene auf die andere. Die eine, innere Hälfte des unteren Ringes, ist mit einem Plexiglas versehen, dessen gerade Kante die Neigung der reflektierenden Oberfläche darstellt und als Lineal benutzt werden kann. Der genaue Reflexionspunkt ist im Zentrum durch eine Kerbe im Plexiglas markiert.

Die ringförmige Anordnung des Strahlensystems hat den Vorteil, dass der besonders wichtige Reflexionspunkt nicht verdeckt wird und damit immer zugänglich bleibt (s. Figur 5).

Dieses Instrument wurde auf Anregung von Herrn Prof. W. Furrer von uns konstruiert und in der TT-Werkstätte hergestellt. Die mechanisch sehr präzise Ausführung aus rostfreiem Stahl weist ein sehr geringes Spiel und eine hervorragende Dauerhaftigkeit ohne jede weitere Oberflächenbehandlung auf.

F. BOEGLI, Bern

Statistique des poteaux des années 1952...1956

Influence des procédés d'imprégnation sur la longévité des poteaux en bois

Stangenstatistik der Jahre 1952...1956

Erhebungen über den Einfluss der Imprägnierverfahren auf die Lebensdauer der Holzstangen

621.315.668.1.004.4

Résumé. L'auteur décrit divers procédés d'imprégnation des poteaux en bois utilisés dans l'administration des PTT, ainsi que les résultats obtenus dans les «jardins d'essai». Pour pouvoir remplacer le procédé Boucherie par un traitement aux sels UAR, il est encore indispensable d'effectuer de très nombreux essais. Pour terminer cet article, une statistique très détaillée indique la longévité des poteaux imprégnés, remplacés de 1952 à 1956 pour cause de pourriture.

Zusammenfassung. Es werden verschiedene Imprägnierverfahren an den in der PTT-Verwaltung verwendeten Holzstangen sowie die damit auf den Versuchsfeldern erzielten Resultate beschrieben. Die Möglichkeit, das bisherige Boucherie-Verfahren durch eine Behandlung mit UAR-Salzen zu ersetzen, bedarf noch weiterer, ausgedehnter Versuche. Schliesslich findet die Lebensdauer der in den Jahren 1952...1956 wegen Fäulnis ausgewechselten, imprägnierten Stangen eine eingehende statistische Bearbeitung.

L'extension continuelle des installations de câbles souterrains (interurbains, ruraux et d'abonnés) a pour conséquence une diminution des lignes aériennes. Celles-ci n'ont cependant encore rien perdu de leur importance dans la structure des réseaux locaux. L'annuaire de l'administration des PTT mentionne encore 32 000 km de lignes aériennes.

Après une interruption de plusieurs années, nous estimons indiqué de reparler ici de l'imprégnation et de la longévité des poteaux en bois.

I. Procédés d'imprégnation

Les 28 chantiers d'imprégnation répartis dans toutes les régions de la Suisse ne nous livrent, actuellement encore, que des bois indigènes (sapin blanc, sapin rouge et, en quantités minimes, pin commun, mélèze et châtaignier).

Die dauernde Erweiterung der unterirdischen Kabelanlagen (interurbane, Bezirks- und Teilnehmernerkabel) hat eine zunehmende Verminderung der oberirdischen Leitungen zur Folge. Diese sogenannten Freileitungen haben allerdings ihre Bedeutung in der Gestaltung unserer Ortsnetze noch nicht verloren, werden doch im Jahrbuch der PTT-Verwaltung immer noch 32 000 km Freileitungstrassen ausgewiesen.

Nach mehrjährigem Unterbruch scheint es daher angezeigt, über die Imprägnierung und die Lebensdauer der Holzstangen eingehender zu berichten.

I. Die Imprägnierverfahren

Die 28 Plätze für die Imprägnierung der Holzstangen verteilen sich auf alle Gegenden unseres Landes. Zur Ablieferung an die PTT-Verwaltung gelangen heute nur inländische Hölzer, und zwar vorwiegend Rot- und Weisstannenstangen und in gerin-

Ces bois sont en général à cernes serrés et traités, actuellement encore, exclusivement par le procédé Boucherie, c'est-à-dire par injection longitudinale de sulfate de cuivre.

Le nombre des supports en bois commandés depuis 1952, en majorité de 7 m, 8 m, 9 m, 10 m et de 11 m à 16 m de longueur a été:

en 1952:	40 980
en 1953:	33 000
en 1954:	35 860
en 1955:	41 100
en 1956:	41 150
en 1957:	44 350
en 1958:	44 000

Depuis plusieurs années, les entreprises électriques, particulièrement, ont constaté dans certaines régions de notre pays que le nombre de poteaux atteints de carie prématurée augmentait de plus en plus. La cause principale de cette pourriture trop précoce réside dans les attaques qu'exercent sur le bois divers champignons et plus particulièrement le «Polyporus vaporarius». Des recherches ont prouvé que le sulfate de cuivre n'empêchait pas le développement des polypores, ni leur action dévastatrice. Comme ceux-ci ont une croissance extrêmement rapide sous des conditions favorables de température et d'humidité, il arrive que les supports soient attaqués dans un laps de temps très court (développement du mycélium: 16 mm par jour).

Partant de ces considérations, le vœu fut exprimé à l'assemblée de l'UCS (Union des Centrales Suisses) du 15 novembre 1951 à Berne qu'on cherche à améliorer les méthodes actuelles d'imprégnation. Une commission spéciale composée de plusieurs représentants d'entreprises électriques de différentes régions du pays, du Laboratoire fédéral d'essai des matériaux (LFEM), St-Gall, et d'un représentant des PTT fut constituée, avec la mission d'étudier toutes les questions ayant trait à la conservation des bois indigènes ainsi que de rechercher les moyens de prolonger la vie des poteaux. Cette commission a commencé ses travaux en 1952 dans 2 champs d'essais installés à Rathausen et à Starkenbach, où sont mises à contribution toutes les imprégnations pouvant intéresser nos exploitations communes.

Les résultats obtenus jusqu'à ce jour sont déjà riches en enseignements. Les résultats définitifs des expériences pourront être publiés d'ici quelques années. Pour l'instant, la commission de l'UCS a émis des recommandations provisoires avec les descriptions des procédés suivants:

1. Procédés simples

- Procédé par osmose, avec sels UAP;
- Procédé par vide et pression, avec sels UA;
- Procédé en vase clos d'après Ruping, avec de la créosote. (Des essais concluants avec des sels ont été entrepris.)

geren Mengen auch solche aus Föhren-, Lärchen- und Kastanienholz. Diese Hölzer weisen im allgemeinen enge Jahrringe auf und werden noch heute ausschliesslich mit dem Boucherie-Verfahren imprägniert, das heisst durch Tränkung mit Kupfervitriol in der Längsrichtung.

Die Holzstangen weisen, je nach Bedarf, Längen von 7 bis 16 Meter auf und wurden seit 1952 in folgenden Mengen bestellt:

1952:	40 980 Stück
1953:	33 000 Stück
1954:	35 860 Stück
1955:	41 100 Stück
1956:	41 150 Stück
1957:	44 350 Stück
1958:	44 000 Stück

Seit mehreren Jahren haben besonders die Elektrizitätswerke festgestellt, dass die Zahl der von vorzeitiger Fäulnis befallenen Stangen in einigen Gegenden unseres Landes immer mehr zunimmt. Die Hauptursache dieses Zustandes bilden verschiedene Pilzarten, hauptsächlich der «polyporus vaporarius». Dahingehende Untersuchungen haben ergeben, dass durch die Tränkung der Stangen mit Kupfervitriol das Entstehen und die Entwicklung dieses Pilzes und dessen verheerende Tätigkeit nicht verhindert werden. Da diese Pilze bei günstigen Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnissen sehr schnell wachsen, werden die Hölzer in kurzer Zeit davon angegriffen. Die Entwicklung des Myceliums beträgt täglich 16 mm.

Von diesen Feststellungen ausgehend, wurde an der Versammlung des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke (VSE) vom 15. November 1951 in Bern der Wunsch nach einer Verbesserung der Imprägniermethoden geäußert. Eine Kommission, bestehend aus mehreren Vertretern verschiedener Elektrizitätswerke, der Eidgenössischen Materialprüfungsanstalt in St. Gallen und einem Vertreter der PTT-Verwaltung, wurde mit der Aufgabe betraut, alle Fragen in bezug auf die Erhaltung der Inlandhölzer zu prüfen und Mittel und Wege für eine Verlängerung der Lebensdauer der Holzstangen ausfindig zu machen.

Die Kommission begann ihre Arbeiten im Jahre 1952 in den beiden in Rathausen und Starkenbach eingerichteten Versuchsstationen. Hier gelangten alle Imprägnierverfahren, die die gemeinsamen Betriebe interessieren, zur Anwendung.

Die bis heute erzielten Resultate haben bereits lehrreiche Aufschlüsse ergeben; die endgültigen Versuchsergebnisse können jedoch erst in einigen Jahren bekanntgegeben werden. Die Kommission des VSE hat einstweilen provisorische Empfehlungen für folgende Imprägnierverfahren herausgegeben.

1. Einfache Verfahren

- Osmoseverfahren mit UAP-Salzen;
- Kesseldruckverfahren mit UA-Salzen;
- Volltränkung nach Ruping-Verfahren mit Steinkohlenteeröl. (Mit Salzen wurden erfolgreiche Versuche durchgeführt.)

2. Procédés par double imprégnation ou traitement supplémentaire à la base

- a) Procédé Boucherie avec sulfate de cuivre + traitement par piqûres radiales «Cobra»;
- b) Procédé Boucherie avec sulfate de cuivre + osmose;
- c) Procédé Boucherie avec sulfate de cuivre + injection longitudinale supplémentaire avec des sels appropriés.

3. Traitements ultérieurs dit curatifs, à la zone d'encastrement

- a) Injection par piqûres radiales ou procédé «Cobra» (sels);
- b) Bandages à base de sels UAP;
- c) Carbonisation superficielle (Fournose).

4. Composition des sels utilisés

- a) Sels U, (insoluble), comprenant du fluorure de sodium, du bichromate de sodium et du dinitrophénol;
- b) Sels UA (U = insoluble, A = composé d'arsenic), même composition + arséniate de sodium;
- c) Sels UAP (P = liant), même composition + 5% de matière colloïdale servant de liant.

5. Action des éléments

- a) Fluorure de sodium: toxique pour les champignons;
- b) Arséniate de sodium: toxique pour les champignons + insectes;
- c) Dinitrophénol: toxique pour les champignons + moisissures;
- d) Bichromate de sodium: empêche le lessivage des sels.

Les résultats du dernier contrôle effectué par la commission dans les jardins d'essais *Est* et *Ouest* de Rathausen figurent dans le tableau I: à savoir que les poteaux ont été posés de juillet à septembre 1952, excepté:

- 1) en été 1953
- 2) en automne 1953
- 3) en 1954
- 4) en novembre 1955
- 5) en novembre 1956

S'agissant des *procédés à double imprégnation* (voir tableau II), 2 poteaux sur 48 sont attaqués; il est encore prématuré de se prononcer sur les différents procédés de conservation; concernant les *procédés curatifs* (voir tableau II), aucun déchet n'a été enregistré pour les poteaux traités au moyen de piqûres ou bandages. Par contre, sur 27 poteaux traités par osmose, 8 sont déjà atteints de pourriture, ce qui montre que la matière conservatrice accuse une pénétration trop faible.

De nouveaux essais seront entrepris dans le courant de l'automne 1958, tant à Rathausen qu'à Starkenbach, où d'intéressants résultats seront sûrement enregistrés.

2. Verfahren mit doppelter Imprägnierung oder Nachbehandlung am Stangenfuss

- a) Boucherie-Verfahren mit Kupfervitriol und Radialeinspritzungen «Cobra»;
- b) Boucherie-Verfahren mit Kupfervitriol und Osmose;
- c) Boucherie-Verfahren mit Kupfervitriol und zusätzlicher Längseinspritzung mit geeigneten Salzen.

3. Anderweitige Behandlungen an der Einspannzone

- a) Behandlung durch radiale Einspritzungen oder «Cobra»-Verfahren (Salze);
- b) Bandagen auf UAP-Salzgrundlage;
- c) Oberflächenankohlung (Furnose).

4. Zusammensetzung der verwendeten Salze

- a) Salze U (unauflöslich), enthaltend Fluornatrium, Natriumbichromat und Dinitrophenol;
- b) UA-Salze (U = unauflöslich, A = Arsenatzusammensetzung); Gleiche Zusammensetzung + Natriumarsenat;
- c) UAP-Salze (P = bindend); Gleiche Zusammensetzung + 5% bindenden Zelluloidstoff.

5. Wirkung der Elemente

- a) Fluornatrium = Mittel gegen die Pilzbildung;
- b) Natriumarsenat = Mittel gegen die Pilzbildung und zur Bekämpfung der Insekten;
- c) Dinitrophenol = Mittel gegen die Pilz- und Schimmelbildung.

Die Resultate der durch die Kommission geführten Kontrolle im Versuchsfeld Ost und West von Rathausen sind in Tabelle I enthalten. Hierbei ist zu bemerken, dass die Stangen in den Monaten Juli bis September 1952 gestellt wurden, ausgenommen:

- 1) im Sommer 1953
- 2) im Herbst 1953
- 3) 1954
- 4) im November 1955
- 5) im November 1956

Bei den *Doppelstockschutzverfahren* (siehe Tabelle II) sind von 48 Stangen nur zwei ausgefallen. Es ist deshalb noch nicht möglich, sich schon heute ein abschliessendes Urteil über die verschiedenen Imprägniermittel zu bilden. Bei den *Nachbehandlungsverfahren* (siehe Tabelle II) sind bis heute weder bei den geimpften Stangen noch bei denjenigen mit Bandagen Ausfälle eingetreten. Dagegen sind von 27 Stangen mit Anstrichen bereits deren 8 angegriffen. Der Grund liegt in der zu geringen Eindringtiefe der bei diesem Verfahren verwendeten ölhaltigen Substanzen.

Neue Versuche werden im Herbst 1958 unternommen und sowohl in Rathausen als auch in Starkenbach werden interessante Resultate erwartet.

Résultats des différents procédés d'imprégnation dans les jardins d'essais de Rathausen
 Resultate der verschiedenen Imprägnierverfahren auf dem Versuchsfeld Rathausen

Tableau I

Tabelle I

	Est Ost	attaqués angegriffen					Ouest West	attaqués angegriffen				
	implantés gestellt	1953	54	55	56	57	implantés gestellt	1953	54	55	56	57
A. Poteaux non imprégnés Unbehandelte Stangen	6	6	6	6	6	6	4	4	4	4	4	4
B. Procédés simples Einfach imprägnierte Stangen												
Procédé Boucherie au sulfate de cuivre Boucherieverfahren mit Kupfervitriol	22	6	8	10	10	12	8	2	2	2	3	3
Procédé par vide et pression en cuve avec Basilit UA Trochdrucksaugverfahren mit Basilit UA	6	1	1	1	1	1	4	0	0	0	0	0
Procédé osmose avec sels Wolman Osmoseverfahren mit Wolman-Salz	6	0	4	4	4	4	4	1	1	1	1	1
Procédé en vase clos avec créosote Kesseltränkverfahren mit Teeröl	6	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0
Procédé Kyan avec des sublimés Kyanisierverfahren mit Sublimat	6	0	1	3	3	3	4	0	0	0	0	0
Procédé osmose avec Xylophen SGR Anstrichverfahren mit Xylophen SGR	6	1	2	2	2	2	4	0	0	0	0	1
Procédé Estrade avec créosote Estradeverfahren mit Teeröl	4 ¹	0	0	0	0	0	—	—	—	—	—	—
Procédé Boucherie avec des sels Boliden Boucherieverfahren mit Bolidensalz	3 ¹	0	0	1	1	1	—	—	—	—	—	—
Procédé en vase clos + piqûres avec créosote Kesseltränk-Stechverfahren mit Teeröl	4	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0
Procédé avec bandage (système Schmittutz) Bandageverfahren (System Schmittutz)	—	—	—	—	—	—	3 ²	0	0	0	0	0
Procédé avec piqûres (système Kind) Impfstichverfahren der Firma Kind	2 ³	—	—	0	0	0	4 ³	—	—	0	0	0
Procédé avec des sels d'émulsion diffusés DD Neuimprägnierung mit DD-Diffusionssalz-Emulsion	6 ³	—	—	0	0	0	—	—	—	—	—	—
Procédé d'imprégnation - Solignum 72 heures Solignum Tauchimprägnierung 72 Stunden	5 ⁴	—	—	—	0	0	—	—	—	—	—	—
Procédé Boucherie avec sulfate de cuivre + sels Boliden Boucherieverfahren mit Kupfersulfat und Bolidensalz	5 ⁴	—	—	—	0	0	—	—	—	—	—	—
Procédé Boucherie avec des sels Wolman UAR Boucherieverfahren mit Wolmanit UAR-Salzen	9 ⁵	—	—	—	—	0	—	—	—	—	—	—
	90	8	16	21	21	23	39	3	3	3	4	5
C. Procédés à double imprégnation Doppelstockschutzverfahren												
Procédé Boucherie + osmose avec Basilit UA Boucherieverfahren + Osmose mit Basilit UA	5	1	1	1	1	1	4	0	0	0	0	0
Procédé Boucherie + procédé à piqûres Boucherieverfahren + Impfstichverfahren	6	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0
Procédé Boucherie + Fournose Boucherieverfahren + Furnose	5	0	0	0	0	0	4	0	0	0	1	1
Procédé Boucherie + piqûres + Fournose Boucherieverfahren + Impfstichverfahren + Furnose	4	0	0	0	0	0	—	—	—	—	—	—

	Est	attaqués					Ouest	attaqués				
	Ost	angegriffen					West	angegriffen				
	implantés gestellt	1953	54	55	56	57	implantés gestellt	1953	54	55	56	57
Procédé Boucherie + créosotage Boucherieverfahren + Teerölanstrich	—	—	—	—	—	—	4	0	0	0	0	0
Procédé Boucherie + sels Wolman Boucherieverfahren + Wolman-Salz	3	1	1	1	1	1	2	0	0	1	1	1
Procédé Boucherie + piqûres + créosotage Boucherieverfahren + Impfstichverfahren + Teerölanstrich	3	1	1	1	1	1	3	0	0	1	1	1
Procédé Boucherie + bandage (Schmittutz) Boucherieverfahren + Bandage (Schmittutz)	—	—	—	—	—	—	2 ²	0	0	0	0	0
Kyan profond + Estrade avec créosote Tiefkyanisierung + Estradeverfahren mit Teeröl	3 ¹	0	0	0	0	0	—	—	—	—	—	—
Procédé Boucherie + sels d'émulsion diffusés DD Boucherieverfahren + DD-Diffusion-Salzemulsion	2 ³	—	—	0	1	1	3 ³	—	—	0	0	0
	31	3	3	3	4	4	26	0	0	2	3	3
D. Procédés curatifs Nachbehandlungsverfahren												
Procédé Boucherie + bandage Wecker-Basilit Boucherieverfahren + Wecker-Basilit-Bandage	6	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0
Procédé Boucherie + osmose avec Penetrit U Boucherieverfahren + Anstrich mit Penetrit U	6	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0
	12	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0
Total (sans poteaux non imprégnés) (ohne unbehandelte Stangen)	133	11	19	24	25	27	73	3	3	5	7	8

Dans le courant de l'année 1957, des essais avec des sels UAR (réforme), retenant l'attention ont été effectués à St-Gall, Dagmersellen et Châtel-St-Denis, en présence de membres de la commission de l'UCS. Le remplacement du sulfate de cuivre du procédé Boucherie par ces sels a donné, d'après les procès-verbaux du LFEM à St-Gall, de très bons résultats au point de vue de l'imprégnation et surtout du lessivage, qui est minime.

Cette méthode aurait l'avantage de supprimer une double imprégnation à l'encastrement pour la lutte contre les cryptogames, mais des essais pratiques seront encore nécessaires pour une mise au point de plusieurs détails d'exploitation.

II. La longévité des poteaux en bois

La statistique sur les poteaux échangés par suite de pourriture entre les années 1952...1956 a donné, dans les 17 directions des téléphones, une durée moyenne de service encore très satisfaisante en ce qui concerne le système Boucherie à base de sulfate de cuivre. Ces résultats sont visibles dans le *tableau III*.

Im Laufe des Jahres 1957 wurden in St. Gallen, Dagmersellen und Châtel-St-Denis, in Anwesenheit einer Kommission des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke (VSE), bemerkenswerte Versuche mit UAR-Salzen (Reform) vorgenommen.

Der Ersatz des Boucherie-Verfahrens durch Salze, hat, gemäss den Protokollen der Eidgenössischen Materialprüfungs- und Versuchsanstalt in St. Gallen, in bezug auf die nur geringe Auflöslichkeit, sehr gute Resultate gezeitigt. Diese Methode hätte den Vorteil, dass sich eine Nachimprägnierung der Bekämpfung der Kryptogamen erübrigt. Zur Vervollkommnung verschiedener betrieblicher Einzelheiten sind aber noch praktische Versuche notwendig.

II. Die Lebensdauer der Stangen

Die Statistik der PTT-Verwaltung zeigt für die in den Jahren 1952...1956 auf den Gebieten der 17 Telephondirektionen infolge Fäulnis ersetzten 51 131 nach dem Boucherie-Verfahren imprägnierten Holzstangen, eine erfreuliche mittlere Verwendungsdauer. Diese Resultate sind aus *Tabelle III* ersichtlich.

Résultats des essais à double imprégnation et procédés curatifs de l'automne 1954
 Resultate der Doppelstockschutz- und Nachbehandlungsversuche im Herbst 1954

Tableau II

Tabelle II

	Rathausen est / Ost implantés gestellt	attaqués angegriffen 1957
1. Procédés à double imprégnation (poteaux de 3 m procédé Boucherie + double imprégnation avant la pose)		
Doppelstockschutzverfahren (mit Kupfersulfat und Doppelstockschutz imprägnierte Stangenabschnitte von 3 m, vor dem Stellen der Stangen)		
a) Procédé par piqûre – Impfstichverfahren		
Sels UAP (sans dinitrophénol) – UAP-Salz (ohne Dinitrophenol)	4	–
Sels UAP (composition originale) – UAP-Salz (Originalzusammensetzung)	4	–
Sels Cobra – Cobrasalz	4	–
b) Procédé osmose – Anstrichverfahren	12	–
Xymalon	4	–
Carbolineum PTT	4	–
Avenarius-Carbolineum	4	1
Witoxyl	4	–
Solignum	4	–
Xylophen SGR	4	–
Cobra-Tox	4	1
Hordazit PU	4	–
Tutzal	4	–
Total des procédés à double imprégnation – Total der Doppelstockschutzverfahren	36	2
	48	2
2. Procédés curatifs (poteaux de 3 m non imprégnés et soins après la pose)		
Nachbehandlungsverfahren (unbehandelte Stangenstücke von 3 m Länge und Nachbehandlung nach dem Stellen der Stangen)		
a) Procédés par piqûres – Impfstichverfahren		
Sels UAP (sans dinitrophénol) – UAP-Salz (ohne Dinitrophenol)	3	–
Sels UAP (composition originale) – UAP-Salz (Originalzusammensetzung)	3	–
Sels Cobra – Cobrasalz	3	–
b) Procédés par bandages (préfabriqués) – Bandageverfahren (Fertigbandagen)	9	–
Bandage à grande capacité Wolman – Wolman-Grossraumbandage	3	–
Bandages Basilit-Wortmann – Wortmann-Basilit-Bandage	3	–
Bandage à bande Wolmanit – Wolmanit-Winkelbandage	3	–
(Bandages avec osmose) – (Anstrichbandagen)	9	–
Sels UAP (sans dinitrophénol) – UAP-Salz (ohne Dinitrophenol)	3	–
Sels Wolmanit-UAS – Wolmanit-UAS	3	–
Sels Cobra – Cobra-Salz	3	–
c) Procédés par badigeonnage (osmose) – Anstrichverfahren	9	–
Hymalon	3	2
Carbolineum PTT	3	2
Avenarius-Carbolineum	3	–
Witoxyl	3	2
Solignum	3	2
Xylophen SGR	3	–
Cobra-Tox	3	–
Hordazit PU	3	–
Tutzal	3	–
Total procédés curatifs – Total der Nachbehandlungsverfahren	27	8
	54	8
Total essais automne 1954 – Total der Versuche im Herbst 1954	102	10
Total des poteaux non imprégnés – Total der unbehandelten Stangen	6	6

Directions des téléphones Telefondirektionen	Durée moyenne des poteaux imprégnés Durchschnittliche Lebensdauer der imprägnierten Stangen					Imprégnation — (Cu So ₄) Sulfate de cuivre — Kupfervitriol									
						Z		Z × J		Z		Z × J		Z	
	N		N × A		N		N × A		N		N × A				
	1952	1953	1954	1955	1956	1952		1953		1954		1955		1956	
Basel	23,7	26,9	27,8	25,2	26,3	337	7 997	567	15 264	375	10 438	153	3 853	348	9 142
Bellinzona	21,8	21,9	21,3	19,2	19,1	262	5 713	216	4 722	375	7 986	366	7 009	510	9 727
Bern	26,6	24,9	27,2	28,5	26,0	789	20 961	551	13 698	562	15 313	376	10 729	534	13 897
Biel	28,7	27,8	26,4	25,7	29,0	1 052	30 221	923	25 621	755	19 925	1 834	47 116	1 335	38 750
Chur	26,4	27,4	26,5	23,8	24,0	705	18 648	827	22 667	735	19 496	423	10 075	729	17 532
Fribourg	25,4	25,2	29,2	27,8	28,7	1 016	25 809	515	12 970	823	24 073	440	12 251	975	27 944
Genève	20,0	19,8	18,1	18,6	21,2	339	6 794	409	8 107	91	1 651	375	6 975	70	1 488
Lausanne	16,5	17,8	16,0	18,4	23,0	769	12 663	856	15 209	1 783	28 488	843	15 553	891	20 473
Luzern	23,1	24,6	26,7	25,2	22,9	911	21 038	1 093	26 952	868	23 193	1 306	32 846	1 032	23 625
Neuchâtel	32,3	25,7	32,0	32,7	31,1	229	7 402	241	6 189	398	12 728	409	13 378	351	10 903
Olten	20,2	17,7	18,5	19,9	17,2	981	19 810	335	5 939	365	6 759	579	11 529	237	4 075
Rapperswil	18,5	15,8	22,0	23,5	24,1	716	13 276	109	1 720	387	8 514	257	6 047	359	8 657
St. Gallen	22,5	21,0	21,5	21,3	19,9	702	15 814	888	18 690	986	21 193	1 095	23 369	787	15 659
Sion	13,9	15,8	18,1	21,1	23,5	252	3 503	231	3 659	393	7 131	351	7 410	480	11 299
Thun	26,3	21,3	21,4	19,4	19,6	301	7 910	366	7 799	307	6 564	229	4 444	168	3 290
Winterthur	23,8	24,3	23,7	21,4	24,8	378	8 978	392	9 511	857	20 298	354	7 566	390	9 660
Zürich	19,4	19,2	19,0	20,7	21,1	1 730	33 627	1 055	20 275	954	18 112	958	19 867	998	21 107
Totale — Total	—	—	—	—	—	11 469	260 164	9 574	218 992	11 014	251 862	10 348	240 017	10 194	247 230
Durée moyenne — Mittleres Alter	—	—	—	—	—	22,7		22,9		22,9		23,1		24,3	

Légende : N = Nombre de poteaux N × A = Nombre de poteaux × années
 Legende : Z = Zahl der Stangen Z × J = Zahl der Stangen × Jahre

Nombre de poteaux
Zahl der Stangen

Poteaux imprégnés au sulfate de cuivre
Mit Kupfervitriol imprägnierte Stangen

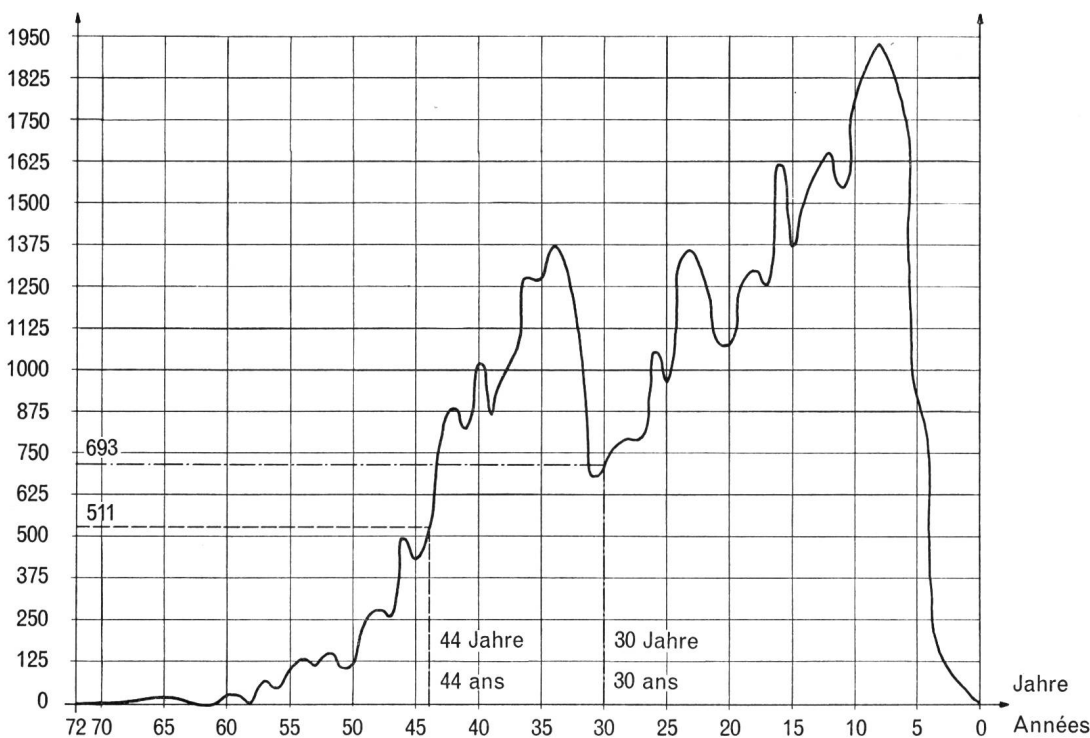


Fig. 1.
Longévité des 51 131 poteaux échangés pour cause de pourriture entre 1952...1956
Lebensdauer der in den Jahren 1952...1956 wegen Fäulnis ausgewechselten 51 131 Stangen

PTT Caractéristiques des poteaux en bois dans quelques pays européens
PTT-Merkmale der Holzstangen in verschiedenen Ländern Europas

Tableau IV

Tabelle IV

Pays Länder	Bois utilisé Verwendete Holzarten	Procédés d'imprégnation en vigueur Gegenwärtig angewendete Imprägnierungsverfahren	Durée moyenne des supports Mittlere Lebensdauer
Allemagne	Epicéa (sapin blanc en petite quantité) Pin sylvestre (mélèze en petite quantité)	Epicéa: Depuis 1936 par le procédé Boucherie avec des sels de fluor-arsenic-chrome Depuis 1950 procédé par succion en bassin (procédé Gewecke) avec des sels. Avec les mêmes sels par vide et pression et par trempage. Depuis 1934, avec les mêmes sels, par osmose, exceptionnellement aussi pour le pin Pin: Depuis 1938, par le procédé Rüping avec de l'huile de créosote	Epicéa: à l'étude. Pins créosotés, traités ensuite avec des sels, auront une durée d'au moins 30 ans.
Deutschland	Fichte (Weisstanne, kleine Mengen) Kiefer (Lärche, kleine Mengen)	Fichte: Seit 1936 nach Boucherie mit Chrom-Arsen-Fluorsalz im Saftverdrängungsverfahren Seit 1950: im Trogsaugverfahren (Gewecke-Verfahren). Mit Chrom-Arsen-Fluor-Salz mit Kesseldruckverfahren und im Trogverfahren. Seit 1934: mit den gleichen Salzen im Osmosverfahren, ausnahmsweise auch für Kiefer. Kiefer: Seit 1938 Rüpingverfahren mit Steinkohlenteeröl	Fichte: wird z. Zt. überprüft. Kiefer mit Steinkohlenteeröl getränkt und mit Salzen nachbehandelt wird eine Lebensdauer von mindestens 30 Jahren ergeben.
Autriche	Pin sylvestre Mélèze Epicéa	Par vide et pression avec de l'huile de goudron et des sels Wolman pour le pin et le mélèze. Procédé Boucherie avec des sels UA pour les bois. Osmose avec des pâtes de sels UA pour tous les bois	
Österreich	Kiefer Lärche Fichte	Kesseldruck mit Teeröl und Wolman-salzen für Kiefer und Lärche. Boucherieverfahren mit UA-Salzen für die Hölzer. Osmose mit UA-Salzpasten für sämtliche Holzarten	
Belgique	Pin sylvestre (sapin rouge du Nord)	Procédé Rüping à l'huile de créosote	35 ans
Belgien	Kiefer (Rottanne aus dem Norden)	Rüpingverfahren mit Steinkohlenteeröl	35 Jahre
Espagne	Pin sylvestre	Procédé Rüping	30 ans
Spanien	Kiefer	Rüpingverfahren	30 Jahre
Finlande	Pin sylvestre 569 000 pièces dont 369 000 n'ont pas été imprégnées	Procédé par vide et pression. Procédé Boucherie avec sels Wolman et Boliden K 33	
Finnland	Kiefer 569 000 Stück, wovon 369 000 nicht imprägniert wurden	Kesseldruck- oder Boucherieverfahren mit Wolman- oder Boliden-K33-Salzen	
France	Pin sylvestre Sapin, Epicéa 10 000 000 pièces	Procédés Boucherie ou Bethel au sulfate de cuivre. A l'occasion, le procédé Kyan profond. Depuis 20 ans, avec le créosotage des pieds	Procédé Boucherie: 27 ans Procédé Bethel: 24 ans
Frankreich	Kiefer, Fichte 10 000 000 Stück	Boucherie- oder Bethelverfahren mit Kupfersulfat. Gelegentlich Tiefkyanisierung. Seit 20 Jahren Tränkung der Fussenden mit Steinkohlenteeröl	Boucherieverfahren: 27 Jahre Bethelverfahren: 24 Jahre

Pays Länder	Bois utilisé Verwendete Holzarten	Procédés d'imprégnation en vigueur Gegenwärtig angewendete Imprägnierungsverfahren	Durée moyenne des supports Mittlere Lebensdauer
Norvège	Pin sylvestre	Procédé Rüping Essai de 17 000 poteaux avec des sels Boliden en vase clos	40 ans
Norwegen	Kiefer	Rüpingverfahren Versuch mit 17 000 Stangen mit Bolidensalzen und Volltränkungsver- fahren	40 Jahre
Pays-Bas	Epicéa Pin sylvestre	Jusqu'en 1953: procédé Kyan Depuis 1954: procédé par vide et pression avec des sels Wolman	
Holland	Fichte Kiefer	Bis 1953: Kyanisierung Ab 1954: Kesseldruckverfahren mit Wolmansalzen	
Portugal	Pin sylvestre Pin maritime	Procédé Rüping à l'huile créosotée	9...12 ans
Portugal	Kiefer	Rüpingverfahren mit Steinkohlen- teeröl	9...12 Jahre
Yougoslavie	Pin sylvestre Epicéa, Sapin	Procédé Rüping (huile créosotée)	20...25 ans
Jugoslawien	Kiefer, Fichte	Rüpingverfahren (Steinkohlenteeröl)	20...25 Jahre
Suède	Pin sylvestre	Jusqu'en 1940: Procédé Rüping à l'huile de goudron. Puis avec des sels Boliden et Wolman UA	40 ans Pas d'expérience
Schweden	Kiefer	Bis 1940: Rüpingverfahren mit Teeröl. Später mit Boliden- und Wolman-UA- Salzen	40 Jahre Keine Erfahrung
Angleterre	Pin nordique	Imprégnation à l'huile de goudron	40 ans
England	Nordische Fichte	Teeröl-Imprägnierung	40 Jahre
Italie	Plusieurs essences de bois, dont les châtaigniers, sont implantés non traités	Différents procédés. Aujourd'hui le procédé Rüping et par vide et pres- sion avec de la créosote	
Italien	Verschiedene der hauptsäch- lichsten Hölzer, wovon die Ka- staniestämme unbehandelt ein- gepflanzt werden	Verschiedene Verfahren. Gegenwärtig Rüpingverfahren mit Kesseldruck und Steinkohlenteeröl	
Suisse	Epicéa, sapin blanc, pin com- mun, mélèze, châtaignier, (env. 750 000 pièces)	Procédé Boucherie au sulfate de cuivre. Dans certaines régions montagneuses on utilise le mélèze et le châtaignier nonimprégnés	22...24 ans 36 ans
Schweiz	Fichte, Weisstanne, Föhre, Lärche, Kastanien, (etwa 750 000 Stück)	Boucherieverfahren mit Kupfervitriol. In gewissen Berggegenden nicht im- prägnierte Lärchen- und Kastanien- stämme	22...24 Jahre 36 Jahre