

OVER DE DUURZAAMHEID VAN MET TEEROLIE
GEIMPREGNEERDE DWARSLIGGERS
UIT BEUKENHOUT.

door

J. LIESE, Eberswalde. *

In het jaar 1897 werden door het toenmalige „Hauptstation des forstlichen Versuchswesens" tezamen met het „Reichsbahnzentralamt" en de „Rütgerswerke" proeven begonnen met met teerolie geïmpregneerde beukenliggers, waarbij rekening gehouden werd met vellingstijd, tijdstip van impregneering en ten deele ook met het impregneermiddel. Over deze proeven werd in de „Zeitschrift f. Forst- und Jagdwesen" door Sch w a p p a c h in 1908 en door Schilling in 1926 verslag uitgebracht. Nauwkeurige bijzonderheden zijn vooral te vinden in de publicaties van Sch w a p p a c h; voor het juiste begrip van het onderstaande wordt slechts het volgende opgemerkt.

De dwarsliggers werden in de jaren 1896/97 in de houtvesterijen Chorin en Freienwalde gekapt en bleven steeds onder nauwkeurige waarneming. Er werden zeven proefseries, ieder met 70 (in één geval met 35) liggers begonnen, die als volgt onderling verschilden: bij vier series (I, II, V en VI) werd in den winter geveld hout gebruikt, bij drie series (III, IV en VII) in den zomer geveld hout. In één serie (V) bevonden zich liggers, die uit zeer oud maar nog gezond hout, dat vrij was van roode kern, vervaardigd waren, in een andere serie (VI) waren de liggers afkomstig uit oude boomen met zwakke roode kern; de liggers uit de andere series (I, II, III en IV) waren uit middelmatig oude, gezonde stammen, vrij van roode kern, vervaardigd. Van het in den zomer geveld hout bevatte serie III dwarsliggers uit stammen, die na velling in het bezit van de boomkroon werden gelaten en vier weken bleven liggen, dus snel uitdroogden; bij de andere serie (IV) werden de stammen dadelijk tot liggers opgewerkt. De impregneering geschiedde bij de meeste series na ongeveer een half jaar, slechts bij de series I en III bestond het plan tot dadelijke impregneering, maar door het hooge watergehalte kon aan dit plan geen gevolg worden gegeven; een belangrijk verschil ten opzichte van het tijdstip van impregneering bestaat dus tusschen de verschillende series niet. Terwijl alle reeds

*) Overgenomen uit het „Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen" Februari 1934 en met toestemming van den schrijver door mij in het Nederlandsch vertaald.
t. W.

genoemde series (I—VI) met karbolzuurhoudende steenkolen-teerolie geïmpregneerd werden, gebruikte men bij serie VII een mengsel van chloorzink en teerolie. Aangezien deze impregnering reeds lang in onbruik is, hebben de hiermede bereikte resultaten slechts geringe beteekenis en zal er slechts in het kort over gesproken worden.

Zoo zal ook op het in de proefseries VIII en IX toegepaste Hasselmansche procede, waarbij de liggers met een mengsel van ijzer- en kopervitriool, aluminiumsulfaat en kainiet behandeld werden, niet nader worden ingegaan, aangezien al deze liggers reeds in 1907 wegens verrotting, ter handhaving van de bedrijfszekerheid, verwijderd moesten worden. Tenslotte zullen ook de proeven met bestrijkmiddelen voor vermindering van het scheuren der versche liggers niet nader besproken worden, omdat zij reeds zijn afgesloten en een bestrijken van de kopvlakten wegens het bemoeilijken van het impregneeren en het gevaar voor vermolming van het hout, door den dienst van de spoorwegen reeds lang geleden verboden is.

De dwarsliggers waren eerst in 1897 bij Eberswalde in de hoofdbaan Eberswalde Stettin gelegd. In 1906 volgde in verband met den bouw van het scheepvaartkanaal Berlijn—Stettin waardoor deze hoofdbaan verlegd moest worden en lager kwam te liggen, de overbrenging in de gewone baan Eberswalde—Stettin. Hier werden ze in 1926, dus nadat ze 29 jaren gelegen hadden, in verband met een spoorverlegging weggenomen en in de juiste volgorde opnieuw gebruikt in de baan Neustettin—Stolp in Pommern in de nabijheid van het station Baldenburg. In tegenstelling met de toestanden bij Eberswalde heeft deze baan een kleinere belasting (1927 dagelijks 6 personentreinen met 50 km snelheid en 4 goederentreinen met 30 km snelheid).

Ofschoon de proeven ter bepaling van de duurzaamheid der liggers niet beïnvloed werden door de verlegging, zoo zou het toch wenschelijker geweest zijn, als ze ook na de verlegging blootgesteld gebleven zouden zijn aan een grootere dagelijksche belasting. Van de andere kant bood deze verlegging de gelegenheid alle liggers precies van alle kanten te beoordeelen en daardoor een juister gefundeerd oordeel te verkrijgen dan vroeger mogelijk was.

Schwappach had in 1910 de bevindingen van toen zoo geformuleerd, dat gezond, witkernig beukenhout bij impregnering met creosothoudende teerolie voor dwarsliggers een duurzaamheid van minstens 20—25 jaren garandeert.

Gezond beukenhout met roode kern, zou zonder bezwaar voor liggers gebruikt kunnen worden, indien oppervlakte van de roode kern gemiddeld niet meer dan ongeveer 25% van de totale doorsnede bedraagt en de roode kern niet in de bovenste (buitenste) laag van de liggers voor komt.

De publicatie van Schilling van het jaar 1926, gaat uit van de bevindingen bij de bezichtiging in 1923, dus na 26 jarig gebruik. Ook in deze publicatie wordt vastgesteld, dat speciaal de liggers uit het in den winter gevelde hout zich buitengewoon goed gehouden hebben en dat er na 26 jaren van verwisseling nog geen sprake behoeft te zijn.

Na deze laatste publicatie van Schilling heeft de reeds genoemde verlegging van de proefbaan naar Neustettin plaats gehad. Hier vonden in 1927, 1930 en 1933 nieuwe bezichtigingen plaats, waarbij iedere keer behalve de vertegenwoordigers der spoorwegen en der „Rütgerswerke" met vergunning van het boschproefstation ik mede als vertegenwoordiger aanwezig was. De waarnemingen bij de laatste drie revisies hebben het volgende resultaat, of de volgende veranderingen in vergelijking met vroegere opnamen, aan het licht gebracht.

Proefserie I.

Gebruikt was 87—90-jarig hout, zonder roode kern, wintervelling (December 1896). Impregneering Juni 1897, No. 1—70.

Van de 70 liggers werd er in 1926, bij de verlegging, één verwijderd wegens verrotting. Deze vertoonde bij de bezichtiging in 1927 behalve in het centrale gedeelte, dat blijkbaar roodkernig en volledig vergaan was, een goede hoedanigheid. Er was hier dus bij vergissing een ligger met roode kern in serie I terecht gekomen. Tot 1933 zijn geen liggers meer uitgevallen. De liggers zien er aan de bovenzijde voortreffelijk uit, zooals foto 1 laat zien.

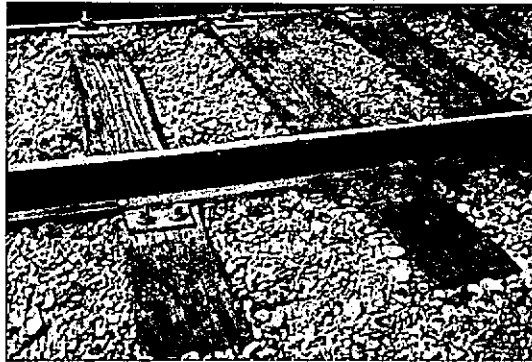


Foto 1. Dwarsslagers Nos. 28—30 van proefserie I. Middelmatic oud beukenhout, vrij van roode kern, wintervelling, geïmpregneerd in Juni, deels vroeger.

Proefserie II.

Gebruikt was 77-jarig hout, zonder roode kern, wintervelling (Januari 1897). Impregneering in Augustus 1897, Nos. 71—140.

In tegenstelling met serie I geschiedde hier de impregneering

ring gedeeltelijk later. Van deze serie is tot heden *geen enkele ligger uitgevallen*. Slechts werd in 1930 voor een tentoonstelling (Lehrschau Holz) uit de baan een ligger, die geheel intakt was, wegsliggen, zoodat de proefserie toestand verkeeren, bevat. (Zie foto 2).

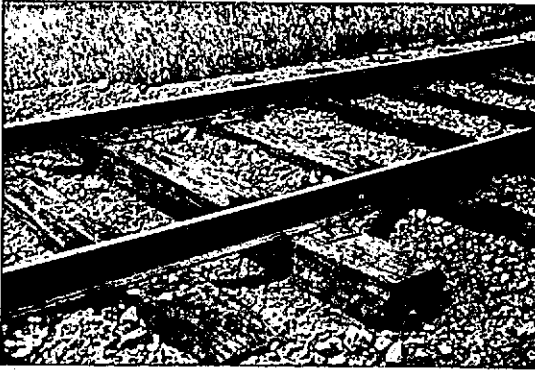


Foto 2. Dwaarsliggers 132—135 van proefserie II. Middelmatic oud beukenhout, zonder roode kern, wintervelling, impregneering in Augustus.

Proefserie III

Gebruikt was 90-jarig hout, zonder roode kern, zomervelling (Juni 1897). De stammen bleven na de velling eerst 4 weken met het loof liggen en werden eerst daarna opgewerkt. De impregneering had plaats in October 1897. Nos. 141—210.

Van deze serie werd bij de verlegging van de baan naar Neustettin in 1926 één ligger (No. 178) wegens verrotting verwijderd, hij was in het binnenste gedeelte vergaan. Sedert zijn er geen liggers uitgevallen; de liggers toonen het in foto 3

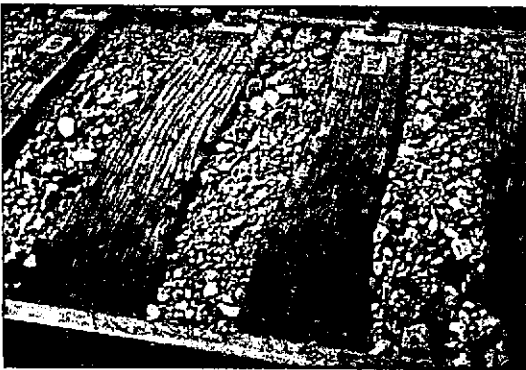


Foto 3. Dwaarsliggers 161—164 van proefserie III. Middelmatic oud beukenhout zonder roode kern, zomervelling. De stammen bleven na velling 4 weken in het bezit van de bebladerde kroon.

weergegeven goede uiterlijk. De groeenvorming aan de oppervlakte is iets sterker dan bij de series I en II.

Proefserie IV.

Gebruikt was 90-jarig hout zonder roode kern. Zomervelling, onmiddellijke opwerking, impregnering na 6 maanden. (Februari 1898), Nos. 211—280.

Deze serie heeft tot nu toe de grootste verliezen opgeleverd. Tot 1923 (zie Schilling) vielen 7 liggers wegens verrotting uit. Bij de verlegging in 1926 konden de liggers 220 en 228 niet weer gebruikt worden, omdat zij ernstige plaatselijke verrotting vertoonden. Bij de revisie in 1930 moeten wegens voortschrijdend vergaan van het hout, drie liggers worden verwijderd. Bij het onderzoek van deze liggers kon een zeer onvoldoende doordringing van het hout met teerolie geconstateerd worden.

In 1933 vielen er niet opnieuw dwarsliggers uit, maar moesten bij vele liggers een ernstige scheuren- en groeenvorming, alsmede de aanwezigheid van kleine aantastingen door verrotting geconstateerd worden. (Foto 4).

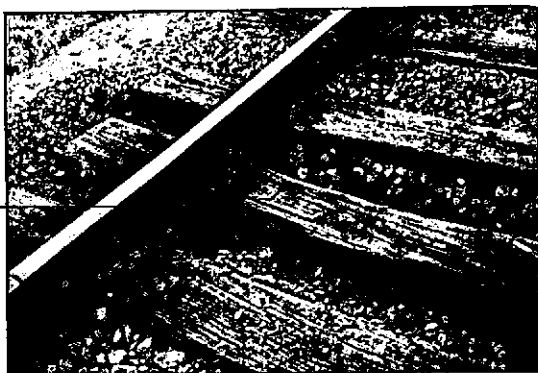


Foto 4. Dwarsliggers Nos. 230—233 van proefserie IV. Middelmatic oud beukenhout zonder roode kern, zomervelling, stammen onmiddellijk opgewerkt. Sterke groeenvorming, bij ligger 231, links, een aantasting door verrotting.

Proefserie V.

Gebruikt was 160-jarig, gezond beukenhout, zonder roode kern, winter-velling (December 1896), impregnering Juni 1897. Volgens gegevens uit het register konden, niettegenstaande veel moeite en zeer veel kosten werden besteed, voor deze serie niet meer dan 35 dwarsliggers verkregen worden, terwijl alle andere series 70 liggers bevatten. Nos. 281—305.

In deze serie vielen wegens verrotting of om andere reden tot op heden geen dwarsliggers uit. Na 36 jaren gelegen te hebben zijn alle liggers nog bruikbaar en grootendeels van uitnemende hoedanigheid (Foto 5).

Proefserie VI.

Gebruikt werd 160-jarig beukenhout, met beginnende roode kern. Win-

tervelling (December 1896). Impregneering Juni 1897. Nos. 306—375

Van deze serie waren tot 1923 twee liggers wegens verrotting verwijderd. Bij de verlegging in 1926 moesten opnieuw zes liggers uitvallen. Bij de revisie vielen er geen liggers



Foto 5. Dwarsliggers Nos. 304—307 van proefserie V. 160-jarig beukenhout, zonder roode kern, wintervelling.

wegens verrotting uit, echter werden er, op mijn verzoek, voor een bijzonder nauwkeurig onderzoek van deze proefserie acht liggers voor dat onderzoek uitgenomen. Deze moeten bij de beoordeeling van het verlies aan dwarsliggers door verrotting dus niet in rekening worden gebracht. Ook bij de revisie in 1933 was een verwijdering van liggers wegens verrotting niet noodig, ofschoon, zooals ook reeds vroeger was waargenomen, verschillende liggers uiterlijk een sterke scheuren- en groevenvorming vertoonden. Steeds kwam deze voor in die liggers, waarbij de roode kern aan de buitenkant lag. (Foto 6).

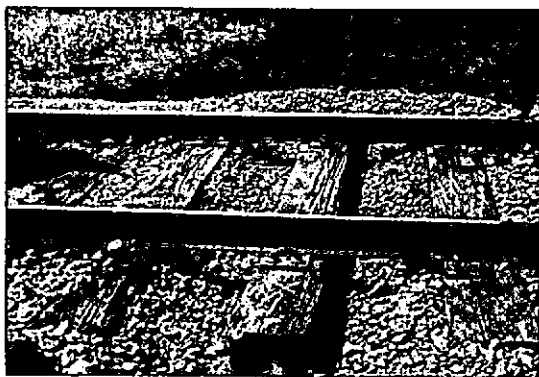


Foto 6. Dwarsliggers Nos. 360—363. Proefserie VI. 160-jarig beukenhout, met beginnende roode kern. Wintervelling. Sterke groevenvorming in de vrij liggende roode kern (rechter helft van dwarsligger No. 362).

Bij het nauwkeurige onderzoek van de willekeurig uit de baan genomen acht gezonde dwarsliggers kon worden vastgesteld, dat in vele gevallen zeker niet gesproken kon worden van een „beginnende roode kern”, maar dat een zeer belangrijk gedeelte van de dwarsdoorsnede roode kern vertoonde.

Schilling wees er reeds op bij het onderzoek van de in 1923 verwijderde ligger No. 358, dat de roode kern bij bijna alle doorsneden de helft van de doorsnede bedroeg. Bij onze liggers was zelfs verschillende keeren een nog grooter deel van de doorsnede roode kern. Aangezien bij den beuk de roode kern niet een zelfde uitbreiding heeft als bij de typische kernhoutsoorten, zooals de eik of de pijn, is het begrijpelijk, dat bij de keuze van de dwarsliggers ook zulke in de proef werden opgenomen, die op het kopsche vlak weliswaar een geringe roode kern vertoonden, maar die inwendig meer kern bezaten.

Verder viel waar te nemen, dat lang niet altijd de geheele roode kern vrij van teerolie was, soms waren kleine gedeelten, aan de binnenzijde van den stam gelegen, geïmpregneerd, terwijl de aan het spint grenzende zone van de roode kern steeds volkomen teerolie vrij was. Bij mikroskopisch onderzoek kon bij de geïmpregneerde gedeelten van de roode kern de afwezigheid van thyllen geconstateerd worden. De oorzaak van de gedeeltelijke impregneering van de roode kern is dus te zoeken in den anatomischen bouw vóór de impregneering; eenige verandering na afloop van de impregneering is uitgesloten.

In de teerolievrije gedeelten van de roode kern was soms een kربولzuurachtige reuk waar te nemen. Om vast te stellen, of deze gedeelten misschien, niettegenstaande het afwezig zijn van teerolie, tengevolge van de tientallen jaren lange ligging in de nabijheid van teerolie-rijke houtlagen, zekere schimmelwerende bestanddeelen hadden opgenomen, werden kunstmatige houtaantastingsproeven genomen. Hiervoor werden stukjes uit dit niet geïmpregneerde, teervrije roode kernhout gesneden en in schalen aan den invloed van houtaantastende schimmels bloot gesteld (gebruikte schimmel *Coniophora cerebella*, duur van de proef drie maanden).

Tegelijkertijd werden er controle-blokjes van ander roode kernhout van den beuk naast gelegd. De mate van aantasting was nu voor beide proefblokjes ongeveer dezelfde, zoodat dus het niet geïmpregneerde roode kernhout van de onderzochte dwarsliggers niet immuun tegen aantasting, door schimmels genoemd kan worden. Het is daarom verwonderlijk, dat de, door geen giftige stof beschermde vrij liggende roode kern, na 36 jaren in de baan gelegen te hebben, dikwijls slechts de genoemde sterke groeenvorming vertoont maar geen belangrijke verrotting. De nabijheid van de volledig geïmpregneerde houtlagen zou hiervan de oorzaak geweest kunnen zijn.

Proefserie VII.

Gebruikt werd middelmatig oud beukenhout, zonder roode kern, zomervelling (Juni 1897) met chloorzinkoplossing 4.5° Bé bij 15° C. onder toevoeging van 6 kg koolzuurhoudende teerolie per dwarsligger. Ofschoon dit impregneerprocede tengevolge van de moeilijkheid van het verkrijgen van een steeds gelijkmatig mengsel in de praktijk niet meer wordt toegepast, worden de uitkomsten hier toch in liet kort medegedeeld.

Tot 1923 was een ligger wegens verrotting uitgevallen, twee moesten er in 1926 bij de verlegging verwijderd worden, vijf bij de revisie in 1930 en tenslotte in 1933 één wegens ernstige verrotting en één wegens erge versplintering van de beide kopeinden. Deze laatste vertoonde bij het verzagen nergens rotplekken, zoodat het uitvallen niet aan een aantasting te wijten is. Wegens verrotting zijn dus van deze serie tot nu toe in het geheel negen liggers uitgevallen. Overigens is het uiterlijk van deze liggers weinig bevredigend. Zeer talrijke scheuren en kleine rotplekken komen voor, zoodat in de toekomst op een belangrijk verlies te rekenen valt.

Resumeeren wij nu de uitkomsten van de proefbaan, dan blijkt, dat na een ligtijd van 36 jaren de dwarsliggers van de wintervelling zonder roode kern, zonder uitzondering een zeer uitnemending indruk maken. Slechts één ligger is van deze groep van totaal 175 stuks (serie I, II, V) wegens verrotting (in 1926) uitgevallen, waarbij nog bedacht moet worden, dat het hier ging om een aan de onderzijde aanwezige verrotte roode kern. *Het uiterlijk der dwarsliggers is dusdanig goed, dat bij de meesten nog met een levensduur van tientallen jaren gerekend moet worden en de gemiddelde duurzaamheid van deze liggers wel een vijftig jaren zal bedragen.*

Ook bij de dwarsliggers met roode kern (Serie VI) is het verlies door verrotting tot nu toe zeer gering. In ieder geval hebben zich deze liggers aanmerkelijk beter gehouden dan men vroeger vermoed had. Hun uiterlijke toestand is weliswaar, gelijk reeds werd opgemerkt, dan weinig gunstig, als de roode kern vrij aan de buitenkant ligt; hier treden talrijke groeven en kleinere aantastingen van de onbeschermd roode kern op. Op de gevaren bij ligging van de roode kern aan de buitenkant hebben Schwappach en Schilling reeds opmerkzaam gemaakt. Maar ook vele van deze liggers zullen zeker een levensduur van meer dan 50 jaren hebben.

Wat nu de zomervelling betreft, zoo zijn de liggers, waarbij de stammen na de velling nog vier weken met de kroon bleven liggen, eveneens als zeer goed te kwalificeeren; wel vertoont zich een iets sterkere groeenvorming dan bij de liggers van de wintervelling, maar deze is onbelangrijk. *Aanmerkelijk slechter* daarentegen zijn de in den zomer geveld dwarsliggers, waarvan de aanmaak direct op de velling volgde en die na zes maanden geïmpregneerd werden. Hierbij doen zich de grootste verliezen voor; tot nu toe vielen reeds 12 van de 70

liggers uit door verrotting. Bovendien treedt bij deze liggers een sterke groeenvorming met talrijke kleine verrotte plekken aan de oppervlakte op, zoodat zij er uitzien als b.v. zeer oude eikenliggers. Zij hebben zich het slechtst gehouden. Zooals wij door nieuwere onderzoekingen weten is zulks te wijten aan het sterke verstikken van het hout na te velling. Hierbij ontstaan zeer talrijke thyllen, die zoowel de snelle uitdroging als een gelijkmatige impregneering bemoeilijken of onmogelijk maken. Bij de stammen, die met de bebladerde kroon bleven liggen, kreeg men door de verder voortgezette verdamping door de mogeliken een snelle uitdroging van den stam, waardoor de mogelijkheid van thyllenvorming sterk verminderd werd.

Wil men uit deze uitkomsten *gevolgtrekkingen voor de toekomst* maken, zoo moet men met het volgende onvoorwaardelijk rekening houden worden.

Bij de impregneering van de proefdwarsliggers werd *niet het sedert 1908 algemeen ingevoerde Rüpingsprocede toegepast, maar alle liggers werden „voll” geïmpregneerd.* Per dwarsligger werden volgens het register 37—40 kg. bij liggers met roode kern 31 kg teerolie opgenomen. Bij het thans gebruikte Rüpingsche spaarprocede daarentegen krijgt iedere dwarsligger slechts ongeveer 16 kg, dus hoogstens de helft van vroeger. *De waarnemingen in deze proefbaan kunnen dus in geen geval zonder meer op de sedert 1908 geïmpregneerde liggers van toepassing verklaard worden.* Bij de volledige impregneering word het dwarsliggerhout in alle bereikbare holten met teerolie gevuld; bij het Rüpingsche procedé krijgen daarentegen slechts de door de teerolie bereikbare celwanden de impregneerende vloeistof, terwijl uit de celholten de vloeistof weder uitgezogen wordt. Men mag daarom wel aannemen, dat de sedert 1908 gelegde beukenliggers niet zoo'n langen levensduur zullen bereiken als de liggers van de Neustettiner proefbaan.

Verder moet bedacht worden, dat alle proefdwarsliggers volgens Sch w a p p a c h „met de grootste zorgvuldigheid, in overeenstemming met de aan de proef te stellen eischen, uitgekōzen werden”; zij stonden gedurende het geheele tijdsverloop voor aanmaak en impregneering onder voortdurend toezicht en werden voorbeeldig behandeld; speciaal werd bij proefserie IV (zomervelling, stammen na velling nog 4 weken in het bezit van de kroon) nauwkeurig op den genoemden tijdsduur gelet. In het grootbedrijf zal het onmogelijk zijn een dergelijke controle uit te oefenen. De onderzoekingen van Mayer-Wegelin en Brunen bevestigen het reeds vroeger bekende feit, dat het beukenhout buitengewoon gevoelig is en in den zomer bij een verblijf van meer dan vier weken in het bosch zeer snel verstikt. Zulk hout is echter voor dwarsliggermateriaal onbruikbaar. Aangezien nu een

betrouwbare beoordeeling van den beukenligger, wat betreft de werkelijk juiste en onberispelijke behandeling bij de zomervelling, bij de overname op de opslagplaatsen door de spoorwegambtenaren, niet mogelijk is, zal de „Reichsbahn” zooals tot nu toe ook in de toekomst, niettegenstaande de gunstige resultaten bij proefserie III steeds hout van zomervelling moeten weigeren.

De door Brun n uit de resultaten van de Neustettiner proefbaan getrokken conclusies met het oog op zomervelling houden noch met dit feit, noch met de genoemde volledige impregnering (Vollimprägnierung) rekening; ik kan er daarom niet volledig mede instemmen.

Wat de ervaringen met *liggers met roode kern* betreft, hebben, gelijk reeds werd opgemerkt, verschillende voor het onderzoek uit de baan genomen liggers een belangrijk grootere roode kern dan bij deze proefserie in de bedoeling heeft gelegen. Desalniettemin hebben ook deze liggers zich gedurende 36 jaren onberispelijk gehouden. De reeds door Sch w a p a c h, naar aanleiding van zijne ervaringen op de proefbaan, verkondigde meening, dat gezond beukenhout met roode kern met een kernaandeel tot 25 % van de dwarsdoorsnede zonder bezwaar tot dwarsliggers verwerkt kan worden, is volgens de nieuwe voorhanden zijnde gegevens, als volkomen juist te bestempelen.

De vraag, of wellicht zonder eenige schade voor de belangen van de spoorwegen in de toekomst een mildere bepaling mogelijk is ten aanzien van het voorschrift omtrent roode kern ligt dus voor de hand. Hierdoor zouden het boschbedrijf en de houthandel in belangrijke mate geholpen kunnen worden. Door verdere proeven moet worden onderzocht in hoeverre de door „Vollimprägnierung” teweeg gebrachte overvloed van teerolie in de proefdwarsliggers op de naastliggende roode kern een beschermenden invloed uitoefent. Verder zouden onderzoekingen moeten worden gedaan op de met beukenliggers gelegde banen, waarin liggers die na 1908, dus volgens het thans gebruikelijke Rüpingsprocede geïmpregneerd werden; daarbij zou niet alleen de mate van aantasting der liggers moeten worden vastgesteld, maar ook in hoeverre deze verband houdt met de aanwezigheid van niet geïmpregneerde roode kern. Zekere moeilijkheden voor een verandering van de bestaande voorschriften inzake roode kern, zouden ook gelegen kunnen zijn in het feit, dat sedert de koude-periode 1928/29 in enkele streken van Duitschland een *vorstkernachtige vorming* in beukenhout valt waar te nemen. In tegenstelling met de typische roode kern is de vorstkern slechts van zeer weinig beschermende stoffen en thyllen voorzien en dus na velling van den boom, voor zoover het hout niet dadelijk wordt opgewerkt en gedroogd, aan het gevaar van spoedige vernietiging door schimmels bloot ge-

steld. Aangezien vorstkernachtig hout van de gewone roode kern met het bloote oog dikwijls slechts moeilijk is te onderscheiden, zijn bij de overname van liggers met kernvorming soms moeilijkheden ontstaan. In ieder geval zou het zeer toe te juichen zijn, wanneer de verkregen uitkomsten op de proefbaan bij Neustettin voor het „Reichsbahnzentralamt" aanleiding zouden zijn tot een opnieuw in beschouwing nemen van de bepalingen inzake roode kern, vooral indien daardoor zou blijken, dat ook in de banen met Rüpingsliggers de levensduur van de liggers met roode kern gelijk zou zijn aan dien van de niet verkernde liggers. Intusschen zou ook de oorspronkelijk gekoesterde vrees voor beukenhout met vorstkern volledig verdwenen kunnen zijn, aangezien het voortdurend duidelijker blijkt, dat dit in Duitschland in tegenstelling met de meer oostelijke beukengebieden in Europa, speciaal de Karpathen, slechts in geringe mate en in plaatselijk eng begrensde gebieden voor komt.

Tenslotte moge nog gewezen worden op de buitengewoon goede eigenschappen van het gebruikte *conserveeringsmiddel*. De volgens voorschriften van de „Reichsbahn" *samengestelde steenkolenteerolie* heeft bij een juiste behandeling van het hout en onberispelijke impregneering de dwarsliggers reeds 36 jaren beschermd en zal ze ook nog vele decennia lang tegen aantasting door schimmels verder beschermen, ofschoon de liggers onder de meest ongunstige omstandigheden in de nabijheid van den grond, in een bed van steenslag en onderhevig aan alle weersomstandigheden, liggen. De gemiddelde duurzaamheid van deze liggers zal belangrijk hooger zijn, dan tot nu toe werd aangenomen (30 jaren). Van geen conserveeringsmiddel zijn dergelijke gunstige resultaten bekend. Daarbij houde men in het oog, dat in den laatsten tijd de teerolie nog verbeterd werd, aangezien de mogelijkheid van verdamping, door de vaststelling van de destillatiegrens op 235° C., van 25 % tot 20 % verminderd werd. De thans gebruikte steenkolenteerolie volgens voorschrift der spoorwegen heeft dus een sterkere werking dan de bij het impregneeren van de proefliggers gebruikte vloeistof. Voorwaarde intusschen voor een bescherming van het hout gedurende decennia is echter steeds, dat zooveel mogelijk cellwanden geïmpregneerd worden; om deze redenen zijn over het algemeen alle kernvrije of met een breede spintrand voorziene houtsoorten voor impregneering met steenkolenteerolie volgens het Rüpings-procede speciaal geschikt; zij kunnen dan als zeer goed beschermd worden beschouwd.