

666.97.033.1

Invloed van de opslagtijd vóór de warmtebehandeling van beton, op de gewenste versnelde verharding

Op de betontechnologische afdeling van de Dyckerhoff-Zementwerke AG te Wiesbaden-Amöneburg zijn proeven genomen ter bepaling van de invloed van de opslagtijd, die voorafgaat aan de warmtebehandeling van beton. Deze opslagtijd is de tijd, die verstrijkt tussen het aanmaken van betonspecie, de verwerking ervan en de uiteindelijke instelling van de hoge temperatuur, die bij een warmtebehandeling wordt toegepast.

Met een warmtebehandeling wordt versnelling van de cementshydratatie beoogd. Hierbij wordt waterdamp als warmtedrager gebruikt, daar een droge warmte gevaarlijk is met het oog op de wateronttrekking van het beton. In een dergelijk bedrijf is de zgn. vooropslag van belang, daar het bijv. wenselijk is gedurende een periode constructiedelen aan te maken tot een bepaalde hoeveelheid daarvan gereed is, die dan in één geheel in de behandelingsruimte kan worden gebracht. Bij de warmtebehandeling zijn voor de daarmee te verkrijgen betonsterkten van belang:

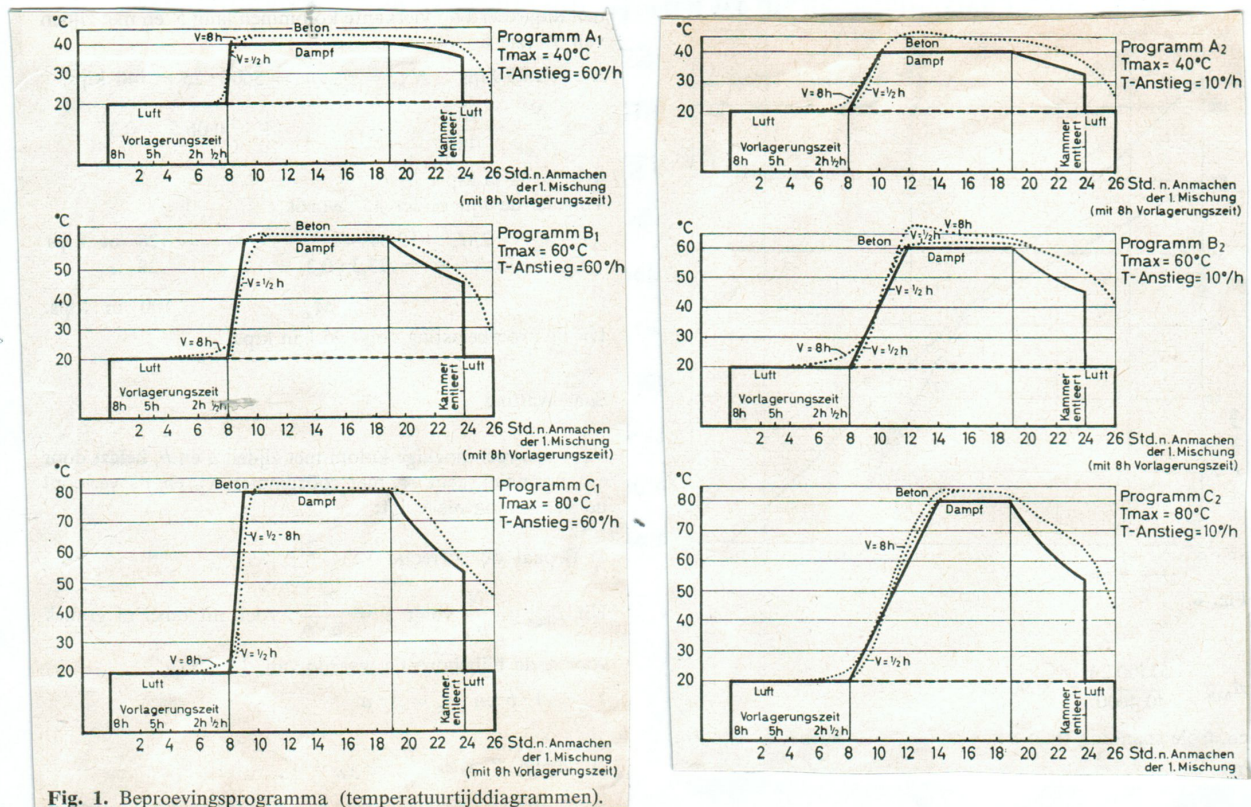
- de behandelingsduur;
- de temperatuur;
- de snelheid van oplopen van de temperatuur;
- de opslagtijd vóór de behandeling.

Pas gestort beton is gevoelig voor een plotselinge verwarming en een bepaalde opslagtijd is dus van belang. De literatuur geeft hiervoor tijden aan van 1 tot 5 uur. Ten einde hierin meer inzicht te krijgen zijn door bovengenoemde firma proeven genomen met de door haar in de handel gebrachte cementen. De resultaten zijn echter ook bruikbaar voor andere cementen. De proeven zijn uitgevoerd met de snelverhardende cementen PZ 375 en witte P.Z. en de langzaam verhardende cementen Sulfadur en E.P.Z. 275. Overige gegevens betreffende de samenstelling zijn:

- 420 kg cement per m³;
- w.c.f. = 0,38;
- poriëvolume van de betonspecie is 3 %;
- Rijzand en -grind < 15 mm;
- verdichting op triltafel met frequentie van 3000 en amplitude van 1 mm.

De proefstukken hadden de afmetingen 10 × 10 × 50 cm³ en werden gemaakt in stalen mallen. De afmetingen van de proefstukken maakten het mogelijk op één stuk viermaal de druksterkte te meten.

Uit de temperatuur-tijddiagrammen (fig. 1) blijken de toegepaste warmtebehandelingen. Deze waren, tot 40, 60 en 80 °C, alle met een aangroeiensnelheid van 10 en van 60 °C per uur. Elk van de aldus verkregen zes gevallen werd onderzocht bij vooropslagtijden van 0,5 en 2, 5 en 8 uur en één geval van 24 uur. De totale behandeling bleef binnen de 24 uur en is gebaseerd op een acht-urige werkdag, hetgeen uit de figuren ook blijkt. De in de diagrammen getekende stippellijn geeft de temperatuur aan die gemeten is in het beton.



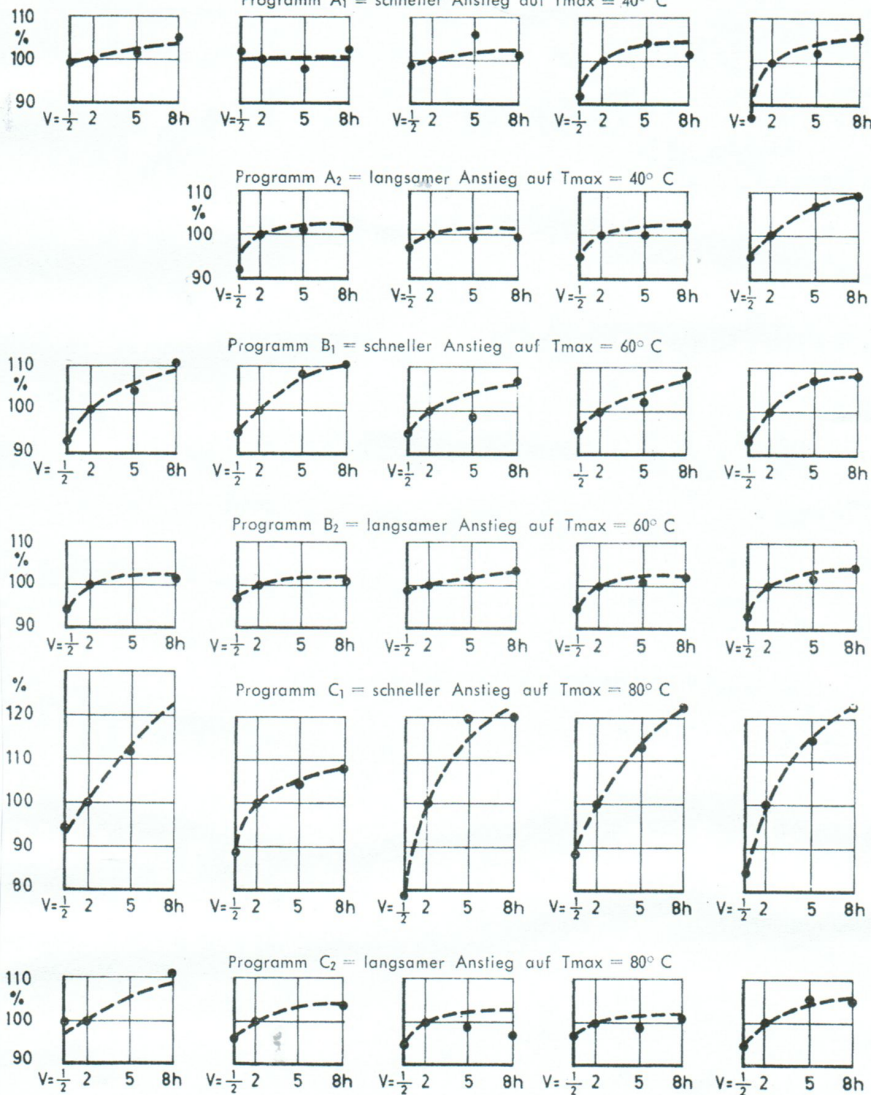


Fig. 2. Diagrammen van de resultaten der beproeving. V = vooropslagtijd.

De warmtebehandeling vond plaats in een ruimte van 12,5 m³, waarbij een automatische programmering werd toegepast. De beproeving op sterkte vond plaats twee uur na het einde van de warmtebehandeling. De in figuur 2 grafisch weergegeven resultaten zijn gebaseerd op een sterkte van 100 % voor de proefstukken, die twee uur opgeslagen lagen vóór de warmtebehandeling.

De doeltreffendheid van de proeven blijkt goed uit deze resultaten. Kort samengevat kan worden gesteld:

1. De snelverhardende cementen (Witte P.Z. en P.Z. 375) hebben bij een 40 °C behandeling geringe vooropslag-tijd nodig. Indien de temperatuur hoger wordt genomen, verandert hieraan niet veel, indien de aangroeiing langzaam verloopt, doch bij snelle toename van een hogere temperatuur, is een korte vooropslag-tijd ongunstig.
2. De langzaam verhardende cementen (E.P.Z. 275, Sulfadur) zijn reeds bij een 40 °C behandeling gevoelig voor een kort durende vooropslag. Bij snelle temperatuurtoename is dit in het bijzonder het geval.
3. Uit vergelijkingen met zgn. nulproeven bleek, dat het achterblijven van de sterkte van met warmte behandelde beton ten opzichte van normale beton werd bevestigd.
4. In het algemeen blijkt een lange vooropslag-tijd gunstige te zijn en mede daardoor zal stomen niet zo noodzakelijk zijn als dikwijls wordt verondersteld.

R. A. T.