



Ny generation handikappvänliga plattformar

Sedan slutet av 1980-talet pågår en stor satsning på det svenska järnvägsnätet. En stor del av Sverigs gamla banor har rustats upp och i vissa fall har även helt nya banor anlagts. Behovet av investeringar i vårt gamla järnvägsnät var enormt.

Av Tomas Larsson

Bekvämt och handikapp-anpassad ombordstigning i den nya Arlanda-pendeln (X3). Notera den raka plattformen med jämn ytbeläggning. Foto: författaren, maj 2008, Stockholm Centralstation

I samband med den stora satsningen introducerades även en rad nya fjärr- och regionalståg. Det mest kända är X2000 men senare har även X31, Y2 och X40 satts i trafik. Gemensamt för dessa tågsätt är dock att vagnsgolven hos dessa, helt eller delvis, inte ligger i samma nivå som plattformarna. Sveriges bäst handikapp-anpassade låggolvsvagn är mittvagnen i motorvagnståget X31, där mer än hälften av vagnens golv ligger i samma nivå som plattformen.

Hos Arlanda Express X3 har man emellertid valt en mer rationell lösning jämfört med de övriga tågen då plattformen förhöjts (115 cm) till en mer "vanlig" vagnsgolvshöjd (X3 har golvhöjden 119 cm). Arlandapendeln var dock inte först med att använda en lösning med plattform i samma nivå som vagnsgolvet då de japanska Shinkansen- tågen samt de amerikanska fjärrtågen i nordostkorridoren (Metroliner och Acela) för länge sedan valde samma system. Samma koncept använder även de flesta tunnelbanesystem.

Historiskt sett

Sedan många decennier använder såväl post- som godsvagnar i Sverige plattformar där vagnsgolv och plattform ligger i samma nivå.

Detta har varit en förutsättning eftersom tungt gods lastats och lossats med hjälp av lastkärror och gaffeltruckar.

Under början av 1950-talet sattes tunnelbanan i trafik i Stockholm. Redan från starten, enligt förebild från utlandet, valdes en standard där såväl vagnsgolv som plattform låg i samma nivå, allt för att förbättra in- och urstigningen vilket även minskar restiderna.

Utvecklingen i vårt södra grannland Tyskland är också intressant att studera vad gäller utformningen av plattformar. Fram till år 1928 var plattformshöjden sällan högre än 38 cm men 1929 höjdes den till 76 cm för att bättre passa till den tidens personvagnar som hade golvhöjden 125 cm (liksom idag).

Det kom att dröja ända till slutet av 1960-talet då en ny serie regionalståg (ET 420) introducerades med golvhöjden sänkt till endast 103 cm. Samtidigt höjdes plattformshöjden till 96 cm vilket innebar en höjdskillnad på endast 7 cm. Höjdskillnaden var så liten så att regionalstågens trappsteg kunde slopas helt och hållet.

Det vore önskvärt att fler fjärrtåg i Sverige utrustas med handikappvänliga vagnar. Det är dock inte självklart hur dessa plattformar och tåg kan utformas, då flera alternativ finns.

Skall den konventionella golvhöjden på 125 cm användas, med lika höga plattformar? Eller kan kanske lägre golvnivå väljas så att plattformarna kan sänkas i motsvarande grad? Kan, i vissa fall, låggolvsvagnar vara ett alternativ?

Generella krav

Sedan decennier har myndigheterna i olika länder haft ambitionen att underlätta för rörelsehindrade att förflytta sig. Kollektivtrafiken är naturligtvis en viktig del i detta arbete. Redan 1979 stiftades "Lag om handikappad kollektivtrafik" (SFS 1979:558). I denna lag sägs redan i 2 § att "Den som har tillsyn över kollektivtrafik och den som utövar sådan trafik skall se till att trafiken anpassas med hänsyn till resenärer med funktionshinder". Något senare sägs även i samma paragraf att "De färdmedel som används skall så långt som möjligt vara lämpade för resenärer med funktionshinder". Även i Västtyskland angavs riktlinjerna i 1967 års "Järnvägsbyggnad och driftföreskrift" (EBO, maj 1967). I 2 § sägs bland annat följande (fritt översatt):

"Denna förordnings föreskrifter skall tolkas så, att järnvägsanläggningars och fordons användning utan speciella problem möjliggörs för rörelsehindrade personer samt gamla och

barn samt övriga personer med handikapp. Järnvägarna är skyldiga, att för detta ändamål ta fram program för utformning av järnvägsanläggningar och fordon, med målet, att nå en i möjligast mån vittgående barriärfrihet för dess användande.”

Redan 1967 började den tyska lagen att gälla och tolv år senare även den svenska. I såväl Västtyskland som Sverige gjorde emellertid järnvägsförvaltningarna DB och SJ i praktiken mycket lite inom fjärrtågtrafiken för att hjälpa personer med rörelsehinder (den tyska lagtexten nämner även barn) att komma in och ur vagnarna.

Under 1970-talet pågick leveranserna för fullt av IC-vagnar i Västtyskland och under 1980-talet beställdes nästa generation ICE-tåg. Under 1986 beställdes även X2000. Samtliga personvagnar i dessa tåg har halvmeterstora höjdskillnader mellan plattform och vagnolv, vilket än idag omöjliggör för stora grupper att resa med tåg.

Vad säger Banverkets normer?

Det statliga järnvägsnätet (förvalt av Banverket) regleras i första hand av två normer vad gäller plattformshöjd och plattformsutformning:

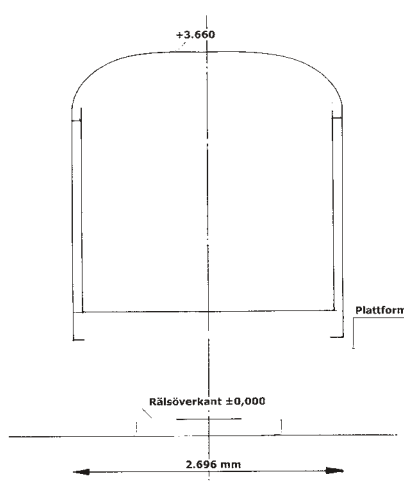
- ”Fritt utrymme utmed banan”, BVF 586.20 (rev 15 maj 1998)
- ”Plattformar och lastkajer”, BVF 586.26 (rev 1 april 1995)

Den första normen är i praktiken styrande för den andra då BVF 586.20 anger de generella minimi-måtten för fasta föremål som placeras i anslutning till banan. Å andra sidan finns möjligheter till avsteg från dessa allmänna normer ”...om dispensansökan lämnas av sökande till berörd regional bansystemchef”.

Den generella normen BVF 586.20 anger även huvudskälen till utrymmeskraven:

- skydda personal som arbetar i och invid järnvägen
- kunna framföra transporter med överskjutande laster
- sköta underhållet av spåret på ett rationellt sätt

Det är således främst skyddsaspekter, utrymmeskrav för godstrafik samt underhåll som är de tyngsta skälen för utformningen av det fria rummet. Å andra sidan är avstegen från dessa flera; Arlandapendeln har redan nämnts där man utfört stationerna med förhöjda plattfor-



Tunnelbanan i Stockholm har sedan 1950-talet vagnsolv och plattform i samma nivå. Detta har underlättat avsevärt för stockholmarna under mer än ett halvsekel.

mar (115 cm ovan rälsöverkant). Många serviceanläggningar för personvagnar har plattform och vagnolv i ungefär samma nivå, allt för att underlätta för servicepersonalen.

De tre kraven?

Tidigare nämndes de tre kraven vad gäller överskjutande laster, säkerhet och underhåll. Kraven kan vid en första anblick verka vara svåra att uppfylla om man vill höja plattformen, men det behöver inte vara så. Det är heller knappast realistiskt att hela det svenska järnvägsnätet omgående skulle utrustas med förhöjda plattformar och det kommer dessutom att ta tid.

Men vinsten är stor för passagerarna längs de linjer som utrustas med den förhöjda plattformstypen. Rörelsehindrade personer kan börja resa med tåg men framför allt den stora majoriteten resenärer vinner på att slippa klättra upp för smala trappor med en massa bagage och barnvagnar.

Underhållet torde vara det minsta problemet medan godståg utgör ett större problem då de med överskjutande last måste kunna passera stationerna.

Vad gäller skyddsaspekten går det vid låga plattformar relativt lätt för en person att i nödfall snabbt förflytta sig upp till plattformen från spår. Om däremot plattformshöjden höjs ytterligare börjar det bli problematiskt att snabbt komma upp från spåret men sedan decennier har tunnelbanan i Stockholm krav

på att det skall finnas ett skyddsutrymme UNDER plattformen (bredd x höjd => 7,0 x 8,5 dm). De tyska regionalstågsplattformarna (S-Bahn) har ett liknande utrymmeskrav på minst 7,0 x 7,0 dm.

Ett fullgott alternativ?

Problematiken med stora höjdskillnader mellan vagnolv och plattform har i Sverige, som tidigare nämndes, i första hand lösts med låggolvsvagnar. I praktiken måste dock dessa vagnars entrédörrar ligga mellan boggierna (boggierna blockerar). Hos X60-tågen är dessutom vagnlängden kraftigt reducerad medan X31-tågen har ett längre utrymme mellan boggierna. I bägge fallen finns dock kraftiga nivåskillnader inom respektive vagn; hos X60-vagnarna är en stor del av sätena placerade uppe på ett ”podium” medan X31-vagnarna till och med har trappor inne i vagnen. I det nya Regina-tåget är lösningarna än märkligare då tåget visserligen är av konventionell ”hög-golvstyp” (golvhöjd 115 cm), dock med en orginell inbyggd lift i vestibulen.

En nackdel med att inte placera entrédörrarna vid vagnens ände är att det behövs ett utrymme mellan övergångsbalg och sittutrymme för att fånga upp buller, drag och snö.

Kan golvhöjden sänkas?

Normalt har en personvagn en golvhöjd på 125 cm (mätt rälsöverkant–golv) men X3-tågen har endast golvhöjden 119 cm. De svenska X10-motorvagnstågen har sänkt golvet till 115 cm och de tyska regionalstågen ETR 420 har endast golvhöjden 103 cm, men det finns fortfarande en möjlighet att sänka golvnivån.

Den helt avgörande komponenten för valet av golvhöjd är vagnens hjul. Hjuldiametern beror främst på axellasten. Enligt UIC krävs minst hjuldiametern 68 cm vid axellasten 14 ton (motsvarar en bruttovikt av 56 ton för en konventionell vagn, en hög vikt). Utöver detta behövs ytterligare 26 cm för fjädring, golv etc vilket totalt sett kräver höjden 94 cm. Med tillägg är en golvhöjd på 94 cm fullt möjlig, det vill säga endast 21 cm (= ett A4-pappers breddsida) högre än dagens låga plattformar.

Kan man sänka ytterligare?

Idag är den maximala plattformshöjden i Sverige 73 cm och vi kom tidigare fram till att en golvhöjd på 94 cm är teoretiskt möjlig. Främst är det axellasten som begränsar golvhöjden. Men går det att sänka golvhöjden ännu mer, ända ner till 73 cm?

Om vi utgår ifrån att hjuldiametern måste vara minst 68 cm innebär det att golvhöjden ovan boggierna kan vara 94 cm men det återstår ändå 21 cm till för att komma in nivå med plattformshöjden (73 cm). Teoretiskt är detta möjligt, utan trappsteg vare sig inne i eller

Praxis plattformshöjder Tyskland

stationsstorlek	tågintensitet [tåg/dygn]	plattformshöjd [cm]
liten	max 25	38
mellan	25–200	55
stor	mer än 200	76
(S-Bahn)	---	96

Källa: Miba

Bild borttagen av upphovsrättsliga skäl

utanför vagnen. Till stor del är modellen en vidareutveckling av motorvagnståget X60. Men det förutsätter att nivåskillnaderna fångas upp inne i vagnen genom ramper.

Vid boggiavståndet 19,50 meter, axelavståndet 2,60 meter (boggi) och en maximal invändig golvlutning (ramp) på 1:12 finns ett horisontellt låggolvs-utrymme till förfogande med längden 11,8 meter. Detta möjliggör två ingångar i samma höjd som plattformen, för övrigt med ungefär samma dörravstånd som hos det norska motorvagnståget Typ 71 (Flytoget Oslo–Gardermoen).

Fler problem

En stor del av kritiken mot X31- och X40-tågen har främst gällt att gapet mellan vagn

och plattform är alltför stort. Detta har berott främst på att spåren och plattformarna inte är direkt förankrade med varandra vilket gör att plattformskanten många gånger börjar glida ifrån spåret (eller brytas sönder då betongen börjar att vittra). Om spåret dessutom ligger i en skarp kurva ökar avståndet ytterligare av spärgeometriska skäl.

Nästa generation plattformar måste utföras av en styvare typ som till exempel Stockholms tunnelbana. Det finns ett flertal typer av tunnelbaneplattformar av ovanjordstyp men dessa kan grovt sett delas in i plattformselement med fyllning samt skivkonstruktioner (den senare i särklass styvaste typen).

Ett annat problem är att hjul och spiral-fjädrar slits ned med tiden, ibland flera centi-

Även i relativt nya tyska fjärrtåg – som här ett ICE-tåg – finns två trappsteg för att överbrygga avståndet mellan plattform och vagnsgolv. Foto Jan Lindahl.

meter. Genom användandet av självjusterande sekundärfjädrar (luftbälgar) minskar problemet då fjädringen kompenseras automatiskt.

Vad säger EU?

Sedan Sverige blev medlemsland i EU 1995 är landet i princip skyldigt att underkasta sig vad som bestäms i Centraleuropa. Under 2002 fattades ett beslut inom EU-Kommissionen vad gäller ”teknisk specifikation för driftskompatibilitet hos delsystemet ’Infrastruktur’ i det transeuropeiska järnvägssystem för höghastighetståg”. Det är främst kapitlet ”4.1.6 Perronghöjd” som är intressant i detta sammanhang då det anger förutsättningarna för nästa generation plattformar.

I kapitlet sägs bland annat följande: ”Perrongernas egenskaper skall vara förenliga med den driftskompatibla rullande materielens instegsanordningar. Med förbehåll för bestämmelserna i punkt 7.3 skall två perronghöjder vara tillåtna: 550 och 760 mm. Dessa värden får justeras beroende på linjernas förväntade prestanda...”. Så pass låga plattformar stöter dock på stora svårigheter för många passagerare, inte minst för rullstolsbundna och barn.

Något senare (kapitel 4.1.9 ”Egenskaper kopplade till tillträde för funktionshindrade”

Att vagnarnas golv är i nivå med plattformen handlar inte bara om bekvämlighet – det är också en förutsättning för snabbt resandeutbyte på stationerna. Foto Jan Lindahl.

Bild borttagen av upphovsrättsliga skäl

sågs bland annat följande: ”Med hänsyn till att det i TSD 'Infrastruktur' anges två perronghöjder (550 mm och 760 mm), är det inte möjligt att säkerställa ett enhetligt tillträde för hela nätet. Tekniska och operativa lösningar är därför nödvändiga för att komma till rätta med problemet med tillträdet för funktionshindrade personer”.

EU föreslår uppkörningsramper och hissar inne i vagnarna, ”upphöjda perrongavsnitt” (puckel) eller mobila ramper som hanteras av järnvägsförvaltningens personal (vanligen en handdragen kärra med manuell vev för lyftbordet).

Den nya EU-normen från 2002 är ett försök att standardisera snabbtågen inom unionen men det finns även mycket allvarliga brister vad gäller plattformarnas utformning. Ur en nationell synvinkel är dock de nationella och Unions- plattformssystemen samkörbara, då de flesta svenska stationer har många spår i bredd för flera plattformar och/eller Unions-plattformar kan byggas ut längs banan.

Bredder och anslutningar

Frågan vilken plattformsbredd som är lämplig beror på följande tre utrymmeskrav:

- skyddszon (5...20 dm per spår)
- gångzon (fast 2,0 meter)
- väntzon (fast 1,0 m² per person)

Vid låga tågastigheter (max 50 km/h) är en 5 dm bred skyddszon per spår godtagbar men samma zon måste vara minst 2,0 meter bred om tågastigheten är 240 km/h.

Ett dimensionerande lastfall är när ett fullsatt, 8-vagnars lokaltåg (å 100 passagerare per vagn) anländer till en station och den totala uppehållstiden är 3 minuter. Vidare antages att samtliga passagerare vill stiga av tåget. Samtidigt väntar, säg, lika många resenärer



Bild borttagen av upphovsrättsliga skäl

De plattformar som pendeltågen använder på Stockholm C är smala och trängsel kan ibland bli olidlig. Foto Jan Lindahl.

på plattformen. Belastningstoppen infinder sig då när totalt 1.600 personer befinner sig på plattformen (= vagnarna är tomma). Vid en lika fördelning av av- och påstigningstider samt två plattformsutgångar innebär det ett trafikantflöde av $800 / 2 / 1,5 = 267$ passagerare per minut och utgång.

Ett nyckeltal vad gäller transportkapacitet för rulltrappor med bredden 120 cm är 150 personer/min (uppgifterna varierar dock mellan tillverkarna) samt 30 passagerare/minut i en gångfil. Detta innebär ett behov per utgång av $267 / 150 = 2$ rulltrappor (samt lika många till plattformen). Utöver detta tillkommer behovet av hissar.

Banverkets rekommenderar en gångzonsbredd på endast 2,0 meter, vilket är i underkant. Vid ett flöde av 267 personer/min per utgång behövs inte mindre än 9 gångfiler i

bredd eller motsvarande 5,4 meter gångzonsbredd. Modellen förutsätter dessutom att endast ett tåg anländer till plattformen under varje period (=5 minuter, inkl inbromsning och acceleration).

Med en total skyddszon på 1,0 meter per spår, 5,4 meter gångzon samt 4 meter väntzon (1 person per kvadratmeter i väntzonen) motsvarar det en effektiv plattformsbredd på 10,4 meter ($=2*0,5 + 5,4 + 4$). Modellen förutsätter inga stående passagerare i tågen samt att inga fasta föremål (trappor, pelare etc) förekommer på plattformen. Skulle ytterligare tåg anlända till det andra plattformsspåret blir bredden närmare 20 meter.

Även om belastningsfallet ovan är extremt så håller flertalet av Banverkets stationer en förvånansvärt låg standard, även vid betydligt lägre trafikantflöden. I vissa fall saknas såväl hiss som rulltrappa och till och med plattformstak. Trängseln vid rusningstrafik är ofta påtaglig. Det är dock inte realistiskt att samtliga plattformar i Sverige kan byggas om till handikappvänlig standard inom en rimlig tid, men större uppmärksamhet borde åtminstone kunna riktas mot de ur belastningssynpunkt mest kritiska stationerna, till exempel Stockholm och Göteborg, speciellt om dagens mediokra järnvägs-marknadsandel på 8 % av miljöskäl måste öka. En ökning av tågets marknadsandel från dagens 8 % till 16 % innebär en fördubblad belastning av plattformen, vilket sannolikt kommer att innebära direkta säkerhetsrisker om inget görs åt plattformstandarden. För att inte tala om ohälsosam stress för passagerarna.

Ombyggnadsproblem

Ett omfattande problem vid införandet av en ny generation trafikantvänligare plattformar är ombyggnadsfasen. Om till exempel sträckan



Bild borttagen av upphovsrättsliga skäl

Många länder i Europa har mycket låga plattformar som här i Ljubljana i Slovenien där det blir ett par rejäla kliv upp även i ett relativt modernt Pendolino-tåg. Foto Jan Lindahl.

Bild borttagen av upphovsrättsliga skäl

Bekväm ombordstigning på ett S-banetåg i Köln i Tyskland. Foto Jan Lindahl.

Stockholm–Köpenhamn med drygt 20 stationer skall få en ny generation trafikantvänliga fjärrtåg är det svårt att trafikera såväl låga plattformar (73 cm) som höga (125 cm), då höjdskillnaden är cirka en halvmeter.

Däremot blir ombyggnadsfasen betydligt enklare om en ny generation vagnar med golvhöjden 94 cm väljes då en sådan, utan större svårigheter, även temporärt kan använda 73 cm plattformar (höjdskillnad 21 cm) under ombyggnadsperioden.

Känslighetsanalys

Det finns flera osäkerhetsfaktorer vid dimensionering av plattformar. I exemplet ovan antogs 100 sittplatser per vagn vilket exkluderar stående passagerare. Vidare har Shinkansen-tågen under många år kört med 16-vagnars tåg, medan beräkningsexemplet ovan antog max åtta vagnar. Det finns även en osäkerhet om trafikantflödet i "filerna", speciellt då de korsar varandra.

Ett problem för motorvagnar är att dessa kräver utrymme även för drivmotorerna. Normalt ligger drivmotorn parallellt med hjulaxlarna inne i boggin. Vid högre effekter krävs en relativt stor ytterdiameter hos motor och växellåda vilket kan stöta på problem vid

låga golvnivåer. Ett alternativ kan vara drivning via kardanaxel (typ Pendolino) vilket medför att drivmotorn kan hängas direkt under golvet, utanför boggin.

Sammanfattning

Den gigantiska satsningen på järnvägsnätet sedan 1988 har kostat skattebetalarna en bra bit över 150 miljarder kronor (i dagens penningnivå). Visserligen har åtskilliga stationer rustats upp under denna tid, dock främst med nya informationssystem (TV-monitorer, skyltar) samt nya ytbeläggningar.

I vissa fall har även gångramper samt rulltrappor installerats men knappast någon av huvudlinjerna kan idag anses ha fjärrtrafik som är tillfredsställande ur komfortsynpunkt. X2000-vagnarna har en halvmeters nivåskillnad mellan perrong och vagnolv medan de nya låg-golvstågen (X31 och X40) lider av stora brister såväl invändigt som vid ombordstigning.

Basen i det svenska snabbtågssystemet, loktåget X2000 som började att konstrueras under 1980-talet, är i princip inte alls anpassat för rörelsehindrade passagerare. Väl inne i tågen är det ofta trångt, det saknas tillräckligt med bagageutrymme och sätena är obekväma. Har man barnvagn eller sitter i rullstol är risken stor att man blockerar kommunikationsvägarna.

Intentionerna med de svenska låg-golvsvagnarna (X31 och X40) var visserligen goda men de kan knappast anses vara en fullgod lösning, åtminstone inte längs huvudlinjerna.

Den enda framtidssäkra lösningen för persontrafik är en ny systembaserad komfortstandard, som bygger på frånvaron av barriärer. Vagngolven måste vara fria från hjulhus, trösklar samt nivåskillnader (liksom inom flyget). Vidare måste komforten (stolavstånd, antal säten i bredd, storlek bagageutrymmen, luftens kvalitet etc) formaliseras genom minimikrav från samhällets sida.

Att som idag lansera motorvagnståget Regina som nästa generation fjärrtåg, där man i praktiken baserat komfortnivån på förortståget X10:s koncept (fem säten i bredd, extremt små stolavstånd, hög golvnivå samt tunnelbanedörar) innebär att den kortväga förortsresan håller på att upphöjas till nationell fjärrtågsstandard. Billigt blir det säkert, men valet innebär även att någon reell handikappanpassning inte kommer att äga rum de närmaste 30 åren. För att inte tala om bristerna i komforten.

Å andra sidan är en ombyggnad dyr vilket gör att möjligheterna att minska bygghöjden för den nya generationen plattformar måste utnyttjas. Det är dock knappast rimligt att utgå ifrån att dagens aktörer inom järnvägssektorn själva kommer att klara att driva igenom förbättringarna, ty de ekonomiska incitamenten är för små. Istället måste en extern, statlig organisation med ett helhetsperspektiv börja ställa krav på en bättre fungerande tågtrafik.

Skandinavisk koordinering

Sverige är ur järnvägssynpunkt tätt sammanflätat med sina två grannar Danmark och Norge via fem fasta förbindelser. Åtskilliga fjärrtåg rullar hela vägen mellan Stockholm och Köpenhamn, liksom mellan Stockholm/Göteborg och Oslo. Det vore därför logiskt att de tre länderna införde en gemensam standard för fjärrtågssystem då problematiken är likartad.

Artikeln har visat på möjligheter och svårigheter att anpassa dagens tågresande till det nya millenniets komfort- och handikappkrav. Det kommer att bli dyrt att bygga om stationer och vagnar men trenden i samhället i övrigt går just mot barriärfria offentliga miljöer, där nivåskillnaderna byggs bort. Kanske kan triangeln Stockholm- Malmö/Köpenhamn-Göteborg/Oslo bli en första utbyggnadssträcka för trafikantvänliga plattformar? 🚆

Källor & lästips

- "Fritt utrymme utmed banan", BVF 586.20, maj 1998
- "Plattformar och lastkajer", BVF 586.26, april 1995
- Ritning U 2574 (fria rummet), AB Storstockholms Lokaltrafik, november 1983
- "Eisenbahnen", band 1, Transpress, DDR, 1970
- EBO, 8 maj 1967
- "Eisenbahnanlagen und Fahrodynamik", Springer, Västtyskland, 1950