

ARCHIVES HISTORIQUES DE LA COMMISSION

COLLECTION RELIEE DES
DOCUMENTS "COM"

COM (82)70

Vol. 1982/0027

Disclaimer

Conformément au règlement (CEE, Euratom) n° 354/83 du Conseil du 1er février 1983 concernant l'ouverture au public des archives historiques de la Communauté économique européenne et de la Communauté européenne de l'énergie atomique (JO L 43 du 15.2.1983, p. 1), tel que modifié par le règlement (CE, Euratom) n° 1700/2003 du 22 septembre 2003 (JO L 243 du 27.9.2003, p. 1), ce dossier est ouvert au public. Le cas échéant, les documents classifiés présents dans ce dossier ont été déclassifiés conformément à l'article 5 dudit règlement.

In accordance with Council Regulation (EEC, Euratom) No 354/83 of 1 February 1983 concerning the opening to the public of the historical archives of the European Economic Community and the European Atomic Energy Community (OJ L 43, 15.2.1983, p. 1), as amended by Regulation (EC, Euratom) No 1700/2003 of 22 September 2003 (OJ L 243, 27.9.2003, p. 1), this file is open to the public. Where necessary, classified documents in this file have been declassified in conformity with Article 5 of the aforementioned regulation.

In Übereinstimmung mit der Verordnung (EWG, Euratom) Nr. 354/83 des Rates vom 1. Februar 1983 über die Freigabe der historischen Archive der Europäischen Wirtschaftsgemeinschaft und der Europäischen Atomgemeinschaft (ABl. L 43 vom 15.2.1983, S. 1), geändert durch die Verordnung (EG, Euratom) Nr. 1700/2003 vom 22. September 2003 (ABl. L 243 vom 27.9.2003, S. 1), ist diese Datei der Öffentlichkeit zugänglich. Soweit erforderlich, wurden die Verschlussachen in dieser Datei in Übereinstimmung mit Artikel 5 der genannten Verordnung freigegeben.

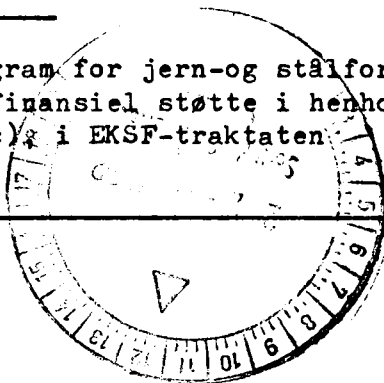
KOMMISSIONEN FOR DE EUROPÆISKE FÆLLESSKABER

KOM(82) 70 endelig udg.

Bruxelles, den 18. marts 1982

M E M O R A N D U M

om gennemførelse af et program for jern-og stålforskning
med henblik på at opnå en finansiel støtte i henhold til
artikel 55, stk. 2, litra c) i EKSF-traktaten



KOM(82) 70 endelig udg.

M E M O R A N D U M

om gennemførelse af et program for jern- og stålforskning med henblik på at opnå en finansiel støtte i henhold til artikel 55, stk. 2, litra c), i EKSF-traktaten

I - INDLEDNING

EKSF's forsknings- og udviklingsprogram på jern- og stålområdet for 1982, som forlægges her, består af projekter, som er blevet udvalgt blandt i alt 200 forslag, som med henblik på støtte er blevet forelagt Kommissionen for De europæiske Fællesskaber i henhold til artikel 55, stk. 2, litra c) i EKSF-traktaten. Efter en detaljeret gennemgang af ansøgningerne foretaget af Kommissionen i samarbejde med Komiteen for teknisk jern- og stålforskning er der blevet udvalgt 81 forslag som første prioritet, og disse er angivet i dette program.

For at koncentrere EKSF-ressourcerne om de projekter, som bedst opfylder de kriterier, som blev opstillet i retningslinjerne på mellemlang sigt for stålforskningen (1981-85) (*), er der blevet givet prioritet til forslag, som har følgende formål:

- at forbedre industriens konkurrenceevne ved at mindske produktionsomkostninger og forbedre produktet, og
- fremme stål som konstruktions- og byggemateriale gennem undersøgelse af ståls anvendelse og egenskaber.

Teknisk tager det foreslåede program sigte på forskellige aspekter af procesorienteret og produktorienteret forskning, og støttefordelingen inden for de forskellige områder er som følger:

Jernfremstilling 9,9%, stålfremstilling 21,2%, valseværker og mekanisk bearbejdning 18,2%, måling og analyse 15,8%, egenskaber og driftsforhold 29,5%, anlægsdriftssikkerhed 4,6% og diverse 0,8%.

Væsentlige mål med forslagene inden for produktions- og procesdelene i programmet er at opnå økonomiske gevinster ved en formindskelse af driftsomkostninger, bedre produktivitet og energibesparelse.

F.eks. er højovnsforskningen rettet mod en forbedring og rationalisering af de nuværende kontrolprocedurer, så produktiviteten kan øges og brændselsbehovet reduceres. Inden for støbning og styrkning af stål er alle seks projekter koncentreret om den fremtidige udvikling af strengstøbeprocessen, som giver større metaludbytte (mere end 10%) og energibesparelse i sammenligning med konventionel ingot-støbning. Formålet med dette arbejde er at forbedre produktkvaliteten, udvide processens anvendelighed og opnå yderligere energibesparelser baseret på en større integration mellem stålværker, støbeanlæg og varmvalseværker. Fremskridt på dette område er af særlig betydning for Fællesskabets industri, eftersom ca. 40% af stålproduktionen nu strengstøbes, og denne procentsats vil øges betydeligt i fremtiden.

(*) EFT nr. C 99 af 2. maj 1981, s. 24.

Andre produktionsprojekter omfatter undersøgelser af forvarmning af chargen i elektrostålovnene ved anvendelse af spildgas, direkte anvendelse af ubrændte ildfaste materialer og udvikling af varmetransmissionsudstyr til valsede varer, hvilket alt sammen har med energibesparelse at gøre.

Inden for valseværksteknologi foreslås forskning, som tager sigte på at mindske både investerings- og driftsomkostninger gennem udviklingen af valselinjer og kontinuerte udglødningslinjer uden behov for båndbejdsning. Der er også projekter, som tilsigter forbedring i valsevarers kvalitet og mekaniske egenskaber.

En væsentlig del af forskningen inden for måling og analyse omhandler kvalitetsvurdering og -inspektion samt behovet for strengere kvalitetsstandarder, især med henblik på lange og flade varers form og overfladefinish. For også at få bedre kontrol med produktionsoperationer vil der blive gennemført yderligere arbejder for at forbedre nøjagtighed, hastighed og pålidelighed af kemiske analysemetoder.

Forskning og udvikling inden for anvendelse og driftsegenskaber har det vigtige mål at få brugersektoren til at bruge mere stål og at skabe nye markeder. Som en konsekvens af det store udvalg af stålprodukter dækker projekterne inden for denne programdel en række emner lige fra svejselighed og formbarhed for stål til legerede stål og specialstål. Energiproblemet står igen i første række i projekterne vedrørende gasrørledningers brudopførsel og undersøgelse af højtemperaturstål i kraftværker. Der foreslås også undersøgelser vedrørende ikke-kornorienteret transformer- og dynamoblik til elektromekaniske anvendelser.

Endelig er opmærksomheden inden for anlagsdriftssikkerhed rettet mod den størst mulige udnyttelse af strengstøbeanlæg og de store krav til mekanisk driftssikkerhed. Som en konsekvens heraf er vedligeholdelse blevet et emne af væsentlig betydning, og der vil blive gennemført forskning for at mindske den betydelige udgift hertil.

Den finansielle støtte til de 81 forskningsforslag, som forelægges i det følgende, udgør i alt 18 750 000 ECU. Hertil skal lægges 250 000 ECU til tilknyttede omkostninger og udbredelse af viden, hvilket i alt giver en finansiell forpligtelse på 19 000 000 ECU.

II.- FORSKNINGSTITLER

II.1. REDUKTION AF JERNMALM

II.1.1. Agglomerering

De tre projekter har følgende formål:

- Forbedring af agglomerats reducérbarhed under bevarelse af gode varmenedbrydelighedsegenskaber (P1103)
- Undersøgelse af de faktorer, der påvirker dannelsen af den kohæsive zone, med henblik på en optimering af agglomereringsprocessen (P1116)
- Anvendelse af kul/vand-suspensioner som brændsel i et agglomereringsanlægs tændkammer. Senere skal gas og olie i hele stålværket erstattes med kul/vand-slam i de tilfælde, flyveasken ikke er skadelig.

P 1103: Høj reducerbarhed af agglomerat med lav nedbrydelighed

Der skal forskes i de faktorer, der kan øge agglomerats reducerbarhed og mindske nedbrydeligheden. Følgende parametre skal nærmere undersøges:

- Blandingens indhold af fast brændsel
- Agglomeratets laghøjde og densitet
- Tændbetingelser (varighed, temperatur, tilført varmemængde).

Resultaterne skal vurderes i forhold til:

- agglomeratets kvalitet (reducerbarhed, kold- og varmstyrke)
- produktivitet, og
- energibesparelse.

Forsøgsprogrammet skal i første omgang gennemføres i et forsøgsanlæg (40 cm x 40 cm) i CSM og senere i et industri anlæg med en sugeflade på 400 m² hos ITALSIDER i Taranto.

Ansøger : Italsider - Genova

Beløb : 588 000 ECU

Varighed: 3 år

P 1116: Parametre til bestemmelse af den kohæsive zone ved ristagglomering af rige mineraler

Ved agglomerering dannes med udgangspunkt i de fine partikler en flydende fase, der opløser jernoxiderne. Denne flydende fases virkninger på agglomereringen skal undersøges. Et højt indhold af fine partikler fremmer ganske vist dannelsen af den flydende fase, men hæmmer permeabiliteten. Den kohæsive zone skal indsnævres i bredden og flyttes til et temperaturområde, hvor der kan forventes en hurtig opløsning af jernoxid.

I agglomereringsbeholderen skal der gennemføres undersøgelser af rige mineraler med såvel et lavt som et højt indhold af phosphor. Følgende parametre skal varieres:

- granulometri og tilsætningsstofferne art
- tilsætninger, der påvirker de fine partiklers mikropelletisering

Ansøger: CRM - Liège

Beløb : 401 000 ECU

Varighed: 3 år

P 1265: Flammer fra kul/vand-slam

Tændkammeret i et agglomereringsanlæg skal indrettes til forbrænding af kul/vand-suspensioner (i forholdet 70 : 30).

To problemkomplekser skal undersøges:

- disse blandingers flammeegenskaber (flammens længde, form og styrke, kul-typens indflydelse, tændstabilitet, brænderparametre, analyse af røggas)
- håndtering af kul/vand-slam (tørformaling, vådformaling, stabilitet ved pumpning, fordeling og dosering).

Undersøgelserne af slammet under transport er afgørende for beslutning om at bygge et centralt formalingsanlæg til et helt stålværk.

Ansøger: Estel Hoogovens - Ymuiden
Beløb : 332 000 ECU
Varighed: 3 år

II.1.2. Højovne

Projekt P 1101 og P 1137 tager sigte på at forbedre og videreudvikle styringen af højovne. I det første projekt skal styringsmodellen også omfatte en formindskelse af chargen, og i det andet projekt er der tale om styring af siliciumindholdet i råjern.

Projekt P 1115 har til formål i et forsøgsanlæg at afprøve kulforbrænding med blæst overopvarmet i plasmamiljø.

Det sidste projekt, P 1231, vedrører afprøvning af en ny målemetode til bestemmelse af koks- og malmlagenes nedsynkningshastighed baseret på den elektriske ledningsevne.

P 1101: Korrelation mellem belastningsprofil og mindsket energiforbrug ved moderne højovne uden klokkelås

Der skal udarbejdes en styringsmodel for højovne, der også tager hensyn til chargens vandrette profil og den radiale gasfordeling. Til dette formål skal temperaturen i højovnen, gassammensætning og -produktion bestemmes radielt ved hjælp af en sonde anbragt i højovnens side. Temperatur- og materialefordelingen skal registreres for forskellige chargesammensætninger. Derefter skal tidskorrelationen mellem en bestemt chargesammensætning og chargens fordeling bestemmes. Endelig skal det fastslås, hvilke charge-ringsbetingelser der kan give en god og jævn gennemgasning af styrtgodset og hermed et minimalt energiforbrug.

Ansøger : Italsider - Genova
Beløb : 656 500 ECU
Varighed : 2 1/2 år

P 1137: Model til forudsigelse af indholdet af silicium i højovnråjern

Undersøgelserne skal gennemføres i følgende tre faser:

- udarbejdelse af en matematisk model til beskrivelse af Si-vandringen mellem metal, slagge og gasfasen (SiO). Modelbeskrivelsen skal tage hensyn til modstrømsforholdene i højovnen.
- Fysisk-kemiske eksperimenter vedrørende siliciumtransport i højovnen. Ved smelteforsøg i laboratorium (induktions- og modstandsovne) skal der opnås termodynamiske og kinetiske data.
- Integrering af modellen i en bestående styringsmodel for højovnen.

Endelig skal der gennemføres en videnskabelig analyse, der også skal omfatte den videre forarbejdning af råjern til stål.

Ansøger : IRSID - St. Germain-Laye
Beløb : 492 000 ECU
Varighed : 4 år

P 1115: Kulforbrænding med blæst overopvarmet i plasmamiljø. Simulering af betingelserne i højovnen

Dette projekt tager sigte på et studium af kulforbrændingens kinetik. Følgende parametre skal undersøges i forbindelse hermed:

- granulometri, kulart
- blæsttemperatur (indtil 2 000° C) og
- blæstens iltindhold (indtil 25%).

Forsøgene skal gennemføres i en forsøgsovn med simulering af betingelserne i en højovn foran tuierne.

Ansøger : CRM - Liège
Beløb : 261 000 ECU
Varighed : 2 år

P 1231: Målemetoder til bestemmelse af chargen i en højovnsskakt ved måling af den elektriske ledningsevne

Projektet tager sigte på udvikling og afprøvning af en målemetode til bestemmelse af

- a) fordelingen af malm og koks ved højovnens rand og
- b) nedsynkningshastigheden.

Denne målemetode skal udnytte forskellen mellem koks og malm (eller reduceret malms elektriske ledningsevne). I første omgang skal der kun gennemføres laboratorieforsøg (uden for højovnen), såsom

- måling af forskellige chargeblandingers elektriske ledningsevne
- udvælgelse af elektrodematerialer og konstruktion af elektroder
- udvikling og konstruktion af det elektroniske måleapparat
- behandling af måleresultaterne, således at de kan integreres i en bestående højovnsmodel.

Ansøger : Thyssen - Duisburg
Beløb : 364 000 ECU
Varighed : 2 år

II.2. STÅLPRODUKTION

II.2.1. Støbning og stærkning

I den nærmeste fremtid vil integrering af stålverk, strengstøbningsanlæg og valseværk i en varmegang være et af de vigtigste mål med henblik på energibesparelser ved stålproduktion. Projekterne P 1096 og P 1118 har til formål at søge at nå dette mål i to forskellige anvendelsestilfælde.

Under projekt P 1140 og P 1117 skal der udvikles en teknologi til støbning af særlig bløde stålemner ved strengstøbning. Der er tale om emner, der hidtil udelukkende blev støbt ved blokstøbning som uberoliget stålgoeds.

Projekterne P 1141 og P 1238 tager sigte på en forbedring af strengens overflade. Begge projekter vedrører undersøgelse af dannelsen af oscillationsmarkeringer samt de heraf forårsagede overfladefejl. Der skal indsættes procestekniske og metallurgiske midler til formindskelse af disse fejl. Først og fremmest skal den senere mekaniske efterbehandling af overfladerne elimineres ved Al-beroliget stål med et lavt kulstofindhold og ved rustfri austenitiske stål.

P 1096: Udvikling af en støbevalseproces for stål

Der er her tale om videreførelsen af det arbejde, der er omtalt under P 889 i memorandum af 26. februar 1980.

Som bekendt skulle finansieringen af forskningsarbejdet under P 889 finde sted i tre etaper. Med det ovennævnte projekt er der tale om den anden etape (20% af 2 880 000 ECU).

Ansøger : Krupp-Essen
Beløb : 2 880 000 ECU
Varighed : 3 år

P 1118: Energibesparelser gennem integrering af stålverk, strengstøbningsanlæg og valseverk i en varmegang

Der skal først og fremmest udarbejdes en matematisk model for varmind sætning af slabs.

I forbindelse hermed skal der gennemføres driftsforsøg i et stålverk med en årlig produktion på 1 mio tons (100% strengstøbning). Her skal først 5% og senere indtil 25% af slabsene varmind sættes.

Undersøgel sesprogrammet er koncentreret om følgende:

- enthalpie-ændring i slabsene mellem strengstøbning og varmeovn,
- korrelation mellem støbevilkår og overfladekvalitet
- ovnens funktionsmåde.

Ansøger : CRM - Liège
Beløb : 744 500 ECU
Varighed: 4 år

P 1140: Videreudvikling af strengstøbningsprocessen for særlig bløde stålemner med lavt indhold af desoxidationsmidler

Der er planlagt følgende program.

Det flydende stål skal desoxideres med kulstof i vakuum.

Efter desoxidationen skal der - ligeledes i vakuum - denitreres med titan eller zirconium. Chargerne skal smeltes ved anvendelse af den mest moderne støbeskemetallurgi.

Dernæst skal der i et pilotanlæg først støbes knipler med en kantlængde på 105 mm, derefter slabs på 200 x 800 mm.

Udstøbningen skal gennemføres med afskærmet støbestål. Der skal anvendes en optimal afdækningsslagge. Under størkningsforløbet skal der omrøres elektromagnetisk med henblik på at opnå en bedre størkningsstruktur.

Undersøgelserne skal gennemføres i pilotmålestok.

Ansøger : IRSID - St. Germain-en-Laye
Beløb : 556 500 ECU
Varighed : 4 år

P 1117: Udvikling af stålemner med lavt Al- og Si-indhold til strengstøbning

Også dette projekt tager sigte på fremstilling af et særlig blødt stål. Der skal gennemføres følgende forsøg, der er afstemt med projekt 1140:

I en industriel konverter skal der gennem kombineret blæsning fremstilles stål, der kun er lidt overoxideret. Friskningen skal altså afbrydes ved et højere endeligt kulstofindhold end normalt.

Efter friskningen skal der foretages vakuumbehandling, hvor det tiloversblevne kulstof først virker som et desoxidationsmiddel, således at kun ganske små mængder desoxidationsmidler (Si, Al osv.) er nødvendige. Formålet hermed er at opnå blødt stål, der er velegnet til strengstøbning.

Sideløbende med disse driftsforsøg er der planer om laboratorieforsøg, der hver for sig skal danne grundlag for de efterfølgende driftsforsøg.

Ansøger : CRM - Liège
Beløb : 519 000 ECU
Varighed : 4 år

P 1141: Undersøgelse af dannelsen og oscillationsmarkeringer, og dermed forbundne fejl

De faktorer, der påvirker dannelsen af oscillationsmarkeringer, skal undersøges både under drift og i laboratorium.

I stålværket skal følgende faktorer undersøges: oscillationens frekvens og amplitude, støbehastighed, smøremidlets egenskaber (støbepulver, olie), stålqualität, overophedning samt det flydende ståls bevægelse og konvektion.

I pilotmålestok skal først og fremmest afprøves forskellige kokillematerialer med henblik på variering af varmeovergang og overfladespænding mellem kokille og flydende stål. Med hensyn til kokillematerialer tænkes der på kobberlegeringer, bløde og rustfri stål, støbejern samt keramisk materiale og grafit.

Ansøger : IRSID - St. Germain-en-Laye
Beløb : 407 000 ECU
Varighed : 4 år

P 1238: Mindskelse af oscillationsmarkeringer ved hjælp af højfrekvente vibrationer i strengstøbningskokillen

Dette projekt har til formål at mindske dannelsen af oscillationsmarkeringer ved hjælp af følgende teknologiske foranstaltninger:

- Frembringelse af svingninger i kokillen med høj frekvens (20-100 Herz) og lav amplitude (ca. 1 mm).

- Frembringelse af længdesvingninger i strengens trækretning, så vidt muligt i egenresonansområdet.

Undersøgellesprogrammet består af følgende tre dele:

- 1) udformning og konstruktion af svingningsanordningen
- 2) fremstilling af knipler af
 - a) Al-beroliget Mn-stål med lavt kulstofindhold
 - b) rustfri stål
- 3) metallurgiske undersøgelser af strengstøbte produkter med hensyn til overfladekvalitet og struktur.

Ansøger : BSC - London

Beløb : 192 000 ECU

Varighed : 2 år

II.2.2. Stålværker - metallurgi

Dette projekt har til formål at forhindre, at slagger løber med ved aftapning fra store LD-konvertere (300 t). Der skal derfor først udvikles en målemetode, der gør det muligt at detektere slaggerester i nærheden af konvertoråbningen. Derefter skal der udvikles hensigtsmæssige foranstaltninger til tilbageholdelse af slaggerne.

P 1239: Bedre detektion og bedre tilbageholdelse af slagger i LD-konvertoren samt hermed forbundne stål kvalitetsaspekter

Under dette projekt skal tre aspekter undersøges:

1. Der skal udvikles en teknik til hurtig slaggedetektion. Med henblik herpå skal elektromagnetiske spolers eller elektriske cellers egnethed undersøges.
2. I anden forskningsfase skal der udvikles metoder til hurtig tilbageholdelse af slaggen. Der skal undersøges både mekaniske systemer for hurtig lukning og pæumatiske metoder.
3. I projektets tredje fase skal kvalitetsforbedringen af det således fremstillede stål påvises, navnlig med henblik på renhedsgraden med hensyn til sulfid og oxid.

Ansøger : BSC - London

Beløb : 226 000 ECU

Varighed : 2 år

II.2.3. Stålværker - teknologi

Projektet tager sigte på forvarmning af skrot i elektrolysbueovnen under anvendelse af spildgas fra ovnen. I to projekter, der tidligere har modtaget støtte fra EKSF, var der tale om kontinuerlige forvarmningsprocesser. Under det nedenfor beskrevne projekt (P 1138) er der tale om en diskontinuerlig proces, hvor skrottet forvarmes til ca. 500° C enten direkte i chargérkurven eller i et dertil udviklet forvarmningskammer.

P 1138: Forvarmning af skrot med spildgas fra elektroovnen ved brændkammerets åbning

Til den proces, der skal afprøves under dette projekt, kræves følgende: et brændkammer, der er forbundet med elektroovnen, og hvis hovedformål er at regulere spildgastemperaturen; det egentlige forvarmningsanlæg, hvor skroten så vidt muligt indsættes allerede i chargerkurve, samt anordninger til udsugning og rensning af gassen.

Undersøgelserne skal gennemføres i tre faser:

1. Først skal spildgasmængden og energimængden bestemmes på grundlag af elektroovnens funktionsmåde (med eller uden hjælpeopvarmning med oxy-fuelbrændere). Desuden skal den optimale varmeveksling mellem spildgas og skrot bestemmes.
2. Dernæst skal der gennemføres forsøg i en 7 tons forsøgsovn. Der er planer om ca. 10 forsøgssmelter.
3. Tredje del af projektet skal gennemføres i en industriel lysbueovn med høj ydelse. Der er planer om ca. 40 forsøgssmelter, med analyse af spildgassen og måling af gasmængde, driftsparametre og støvdannelse.

Ansøger : IRSID - St. Germain-en-Laye
Beløb : 398 500 ECU
Varighed : 3 år

II.2.4. Særlige processer

Ved det nedenfor beskrevne projekt er der tale om en særlig anvendelse af elektroslagge-omsmeltningssproessen. Under et tidligere gennemført projekt er der - ligeledes med udgangspunkt i pulvermetallurgisk fremstillede elektroder - blevet fremstillet bimetalcylindre. Under dette projekt skal der fremstilles hule cylindre.

P 1165: Fremstilling af hule blokke ved hjælp af pulvermetallurgisk fremstillede rørelektroder efter ESU-metoden

Der er tale om tre undersøgelsesfaser:

- I første fase skal omsmeltningssanlægget udformes og konstrueres, kokillen og tappen skal hver især bestå af to dele. De nederste dele skal bestå af vandkølet kobber, de øverste, hvori smelten befinder sig, af keramisk materiale.
- I anden forsøgsfase skal elektroderne fremstilles. De skal bestå af to koncentriske rør med tynde vægge, hvis mellemrum udfyldes med metalpulverblandinger af den ønskede sammensætning. Store elektroder skal herefter om nødvendigt opvarmes til 1 000 - 1 200° C for at sammensintre pulveret.
- Den tredje fase består herefter i fremstilling af hulblokkene. Der er både tale om fastlæggelse af driftsparametre for omsmeltning og påvisning af kvaliteten af de således fremstillede hule blokke.

Ansøger : CSM - Roma
Beløb : 469 500 ECU
Varighed : 3 år

II.2.5. Ildfaste stoffer

EF-landenes forbrug af ildfaste stoffer ligger - alt efter stålproduktionsmetoden - på mellem 14 og 18 kg ildfaste stoffer pr. ton råstål. De to nedenstående projekter har til formål at begrænse omkostningerne i forbindelse med ildfaste stoffer.

Brænding er en væsentlig omkostningsfaktor ved fremstilling af ildfaste sten. Brændenergien ligger på ca. $1-3,5 \times 10^6$ kcal/t ildfast materiale. En stor del af denne energi skal spares (P 1080) ved, at der i stedet for brændte sten indsættes tørrede (eller temperede) sten, der så "brændes" under driften.

Projekt P 1242 skal forsøge at kombinere de teknisk-økonomiske fordele ved surtilsætning (lav varmeledningsevne, lav vægt, lave omkostninger) med de metallurgiske fordele ved en basisk tilsætning (mindre endogen O_2 og S-forurening af stål).

P 1080: Energibesparelse ved anvendelse af ubrændte, ildfaste materialer

Der er tale om at undersøge mulighederne og grænserne for energibesparelser i forbindelse med sten fremstillet med lavt energiforbrug.

Derefter skal disse stens adfærd afprøves under driftsbetingelser i torpedo- og støbeskeer.

Endelig skal stenenes fordele og ulemper i forhold til de hidtil anvendte sten kvantificeres.

Der skal foretages forsøg i laboratoriet og under drift, hvor den kemiske, fysiske og mineralogiske adfærd undersøges. Ved driftsundersøgelserne er det navnlig adfærden over for slagger af forskellig CaO/SiO_2 -sammensætning, der er vigtig.

Der er planer om at undersøge materialer med et højt indhold af lerjord ($45-90\% Al_2O_3$) samt lerjordholdige materialer med tilsætning af $ZrSiO_4$.

Ansøger : Estel Hoesch - Dortmund

Beløb : 641 000 ECU

Varighed : 3 år

P 1242: Påføring af tynde, basiske beklædninger på stålstøbeskeer

Undersøgelserne skal gennemføres på en 4 tons forsøgstøbeske. Den basiske beklædning skal have en tykkelse på 20-30 mm og påføres én gang med en koldsprøjtemetode (vanding suspension) og én gang med en varmsprøjtemetode (oxy-fuel-brænder).

Følgende hovedfaktorer skal undersøges:

- varigheden af kontakten med flydende stål og slagger,
- slaggernes sammensætning,
- temperaturcyklernes indflydelse på bindeevnen.

Smelterne skal omrøres med inert gas. Der skal anvendes aggressive afsvovlningsslagger ($70-80\% CaO + 20-30\% CaF_2$). Forsøgsvilkårene skal tilpasses forholdene i praksis med hensyn til varighed og temperatur.

Ansøger : BSC - London
Beløb : 166 000 ECU
Varighed : 2 år

II.2.6. Teoretisk stålfremstilling

Projekterne omfatter udelukkende teoretiske undersøgelser på slagger med følgende formål

- optimal udnyttelse af reaktionsslagger,
- optimal valg af slaggesammensætning,
- optimal oparbejdning af slagger med henblik på udnyttelse af genanvendelige bestanddele, samt
- nedbringelse af deponeringsomkostningerne.

P 1189: Termodynamiske undersøgelser med henblik på en bedre udnyttelse og oparbejdning af slagger og kredsløbsstoffer

Projektet er inddelt i følgende to dele:

1. Optimering af slaggernes sammensætning med henblik på efterfølgende afsvovlning og afphosphorisering af stål på grundlag af sammensætning, oxygenaktivitet og reaktionstemperatur.
2. Tilvejebringelse af termodynamiske data i forbindelse med problematiske stoffer inden for jern- og stålproduktionen for systemerne Fe-O-X, hvor X = Cd, K, Na, Pb, Sb, Sn, Zn.

Arbejdet skal gennemføres i Max-Planck-Institut für Eisenforschung og i RWTH Aachen.

Ansøger : VDEh - Düsseldorf
Beløb : 488 500 ECU
Varighed : 3 1/2 år

II.2.7. Energi

Projekt P 1192 tager sigte på genvinding af den energi, der er indholdt i valsegodset.

P 1192: Bedre energiudnyttelse ved hjælp af varmevekslere til afkøling eller forvarmning af valsegods

Der er tale om følgende arbejde:

- udvikling og forvarmning af valsegods
- strømnings tekniske undersøgelser af kolde og varme modeller samt undersøgelser vedrørende varmeovergangens art under hensyntagen til valsegodsets form
- konstruktion og afprøvning af et forsøgsanlæg

Ansøger : VDEh - Düsseldorf
Beløb : 861 000 ECU
Varighed : 3 1/2 år

II.3. BEARBEJDNING

II.3.1. Varmeovne

Mikrolegeret stål har i de seneste år haft en stadig stigende markedsandel. Hvis det skal lykkes at udnytte dette ståls mekaniske egenskaber fuldt ud, må det produceres under nøje kontrollerede forhold. Projekt P 1166 har til formål at tilpasse ovnreguleringen til de krav, der stilles til dette stål. Den reguleringsmodel, der skal udarbejdes, skal omfatte faktorer såsom austenitisk kornstørrelse, udskillelsernes tilstand og dannelse af valsehud.

Projekt P 1191 tager sigte på forbedring af reguleringsteknikken for varmeovne generelt. Styringen af varmeovne skal forbedres ved hjælp af indførelse af mikrodatamatteteknik med henblik på energibesparelse.

P 1166: Undersøgelse af strukturændringer og oxidering i varmeovne og hensyntagen hertil ved optimering af valseprocessen

Der skal udarbejdes en reguleringsmodel for en industriel varmeovn for slabs. Der er planlagt følgende forarbejde:

- 1) Analyse af strukturændringer i C-Mn stål samt mikrolegeret Nb-, V- og Ti-stål.
- 2) Undersøgelse af oxidationsprocesser samt af valsehudens morfologi og teknologiske egenskaber.
- 3) Udvikling af et automatisk reguleringsystem under hensyntagen til
 - varmeovergangen under forskellige driftsforhold
 - automatisk tilpasning af modellen til de givne betingelser
 - kravet om et minimalt energiforbrug
 - kravet om en on-line temperaturstyring i ovnens forskellige dele
- 4) Afprøvning af den samlede model i en industriel varmeovn med en ydelse på 200 t/h.

Ansøger : CSM - Roma
 Italsider - Genova
Beløb : 598 500 ECU
Varighed : 3 år

P 1191: Undersøgelse af energibesparelsesmulighederne i varme- og varmebe-handlingsovne ved anvendelse af moderne reguleringsprocesser

Der påtænkes følgende forsøgsfaser:

1. Planlægning og konstruktion af en forsøgsovn samt instrumentering heraf.
2. Opstilling af den dynamiske ovnmodel i form af tilstandsligninger.
3. Tilslutning af en mikrodatamat til forsøgsovnen.
4. Programmering og implementering af reguleringsbegreber og -algoritmer.
5. Forsøg i det samlede anlæg med henblik på verificering af den dynamiske ovnmodels struktur.
6. Forsøg med henblik på klarlæggelse af energibehovet for de forskellige reguleringsalgoritmer, eventuelt med varierende kvalitetskriterier til minimering af energiforbruget.
7. Vurdering af resultaterne.

Ansøger : Universitetet Wuppertal - Wuppertal
Beløb : 299 500 ECU
Varighed : 3 1/2 år

II.3.2. Varmvalseværker - lange produkter

Inden for varmvalsede, lange produkter søges følgende mål nået:

- datamatstøttet kalibrering af valser med automatisk konfiguration og beregning af kalibren samt beregning af materialeflow efter plasticitetsteorien (P 1126).
- Påvisning af en korrelation mellem bestemte overfladefejl (revner, åbne og lukkede blærer), valseparametre (deformationsgrad, stiksekvens, kalibrering) og overfladekvalitet (P 1145).
- Påvisning af en hensigtsmæssig metode til produktion af højstyrke-kabeltråde ($\sigma_B \geq 2\ 000\ \text{N/mm}^2$), idet produktionsmetoderne "strengstøbning/valsning under kontrollerede afkølingsbetingelser" og "direkte trådtrækning" skal sammenlignes indbyrdes (P 1167).

Projekt P 1246 har til formål at få defineret de områder i valseværket, der egner sig til datamatstyret fremstilling eller anvendelse af robotter.

P 1126: Datamatstøttet, integreret kalibreringssystem

Følgende arbejde skal gennemføres:

- Tilpasning af datamatstøttet konstruktion til problemerne i forbindelse med kalibervalsning. Modellen skal gøre det muligt for konstruktøren at se konfigurationen, således at han visuelt kan bedømme kalibreringen og ikke er nødt til at foretage kostbare valseforsøg. Programmeringstiden skal herved nedsættes til en tredjedel.
- Udvikling af en simulationsmodel på datamaten for deformationer i kalibrene ved hjælp af et ikke-lineært program efter de endelige elementers metode.

Ansøger : Arbed - Luxembourg
Beløb : 679 000 ECU
Varighed : 4 år

P 1145: Dannelse af overfladefejl ved valsning af profilprodukter

Undersøgelserne vedrørende udbredelsen af overfladefejl skal gennemføres ved slutvalsestolen i en industriel trådvalsegade. I den forudgående valsestol skal fejlstederne markeres med radioaktive stoffer med henblik herpå. I visse tilfælde skal der også kunstigt anbringes typiske fejl.

Samtidig hermed skal de parametre, der påvirker dannelsen af fejl, undersøges i laboratoriet gennem simulationsforsøg på plasticine (valsehastighed, modtryk, træk). Desuden skal kaliberparametrene undersøges (form og runding).

Ved siden af undersøgelserne på plasticine skal der også gennemføres et mindre antal forsøgsvalseprocesser i forsøgsvalseværket.

Arbejdet skal afsluttes med udarbejdelse af en matematisk model over materialestrøm ved hjælp af de endelige elementers metode.

Ansøger : IRSID - St. Germain-en-Laye
Beløb : 478 000 ECU
Varighed: 3 år

P 1167: Forbedring af de mekaniske egenskaber af valstråd med eutektisk struktur, der åbner mulighed for direkte trådtrækning på basis af strengstøbte knipler

Der skal gennemføres følgende forskningsprogram:

- I en 100 kg vakuumovn skal der fremstilles forsøgssmelter med henblik på at få fastslået, hvilket stål der besidder de ønskede mekaniske egenskaber. Stålets grundlæggende sammensætning skal være C = 0,8% og Mn = 0,8%. Desuden skal Si, Cr, V og B tilsættes.
- Sejgringer og uønskede strukturer skal undersøges.
- Af de 2-3 bedste stålprodukter skal der fremstilles industrielle smelter (ca. 90 t). De skal støbes ved strengstøbning og derefter valses til tråd med en diameter på 5,5, 9 og 13 mm efterfulgt af kontrolleret nedkøling i et Stelmor-anlæg.
- En del af trådrullerne skal herefter i et moderne trådtrækkeri videreforarbejdes til fintråd, idet navnlig disse stålprodukters trækbarhed skal påvises.

Ansøger : CSM - Roma
Beløb : 574 000 ECU
Varighed: 2 1/2 år

P 1246: Datamatstøttet fremstilling og robotstyring i valseværker

Det skal klarlægges, a) hvor datamatstyret produktion eller indsætning af robotter er muligt i eksisterende valseværker og b) hvorledes et fuldt integreret system kan se ud i fremtiden. Disse undersøgelser skal både på kortere og længere sigt danne grundlag for beslutninger om forskningsprojekter på dette område.

Undersøgelserne skal gennemføres på tråd- og profilvalsegader, knippelvalsegader, båndvalsegader (varm- og koldvalsning) samt i Sensimir-valseværker.

Ansøger : BSC - London
Beløb : 128 000 ECU
Varighed: 2 år

II.3.3. Varmvalseværker - flade produkter

Medens varmvalsning af bredbånd oprindeligt hovedsagelig blev anvendt til fremstilling af coils af bløde stål, som skulle videreforarbejdes i koldvalseværk, anvendes denne proces nu i stadig stigende grad til fremstilling af højstyrkestål (indtil X70), der videreforarbejdes direkte (f.eks. til længde- og spiralsvejsede rør). Dette kræver en langt mere nøjagtig temperaturregulering under valseprocessen. Projekt P 1114 tager derfor sigte på at optimere styringen af valseprocessen med hensyn til strukturdannelsen.

Projekt P 1146 har et tilsvarende formål, idet det her skal undersøges, hvordan de nuværende spoleapparater egner sig til en termomekanisk behandling af stål. I denne forbindelse skal de mekaniske, metallurgiske og termiske aspekter undersøges.

Strengstøbningsanlæg arbejder mest rentabelt, når det er muligt at støbe store sekvenser i stor bredde. Varmvalsning af bredbånd kræver derimod mindre slabsbredde. Med henblik på en integreret varmebehandling er det derfor nødvendigt at skabe mulighed for større breddereduktioner mellem strengstøbningsanlægget og varmvalseraden for bredbånd. Dette er formålet med projekt P 1200.

P 1144: Metallurgisk optimering af valsevilkår i et varmbåndvalseværk

Undersøgelelsesprogrammet omfatter højstyrke konstruktionsstål eller højstyrke kvalitetsstål til længde- og spiralsvejsede rør. Følgende parametre, der påvirker slutproduktets kvalitet, skal kvantificeres:

- blokkens opvarmningstemperatur (frigørelse af udskillelser)
- valsning i de første valsestole (opdeling af deformationsarbejdet, austenitkornstørrelse, de enkelte valsestiks temperatur)
- valsning i de sidste valsestole
- nedkøling af båndet, opspolingstemperatur og afkøling ved opspolingen.

Disse data skal behandles i en bestående matematisk model, der skal afprøves i industriel målestok. Undersøgelserne skal dels gennemføres i en opvarmningstorsionsmaskine, dels i forsøgsvalseværker og nedkølingsanlæg i laboratoriet, dels under drift.

Ansøger : IRSID - St. Germain-en Laye
Usinor - Dunkerque
Beløb : 478 000 ECU
Varighed: 3 år

P 1146: Ny opspolingsproces i båndvalseværker

Med henblik på en termomekanisk behandling skal der i et industrielt varmbredbåndvalseværk anvendes opspolingstemperaturer inden for området 200-800° C. Følgende fire faktorer skal undersøges:

- opspolingens mekaniske aspekter
- metallurgiske aspekter ved lave temperaturer
- metallurgiske aspekter ved høje temperaturer
- termiske aspekter.

Ansøger : IRSID - St. Germain-en-Laye
Solmer - FOS sur Mer
Beløb : 541 500 ECU
Varighed: 3 år

P 1200: Udvikling af processer med henblik på stor breddereduktion ved fremstilling af varmvalsede bredbånd

Ved udviklingen af nye processer til breddereduktion skal følgende metoder undersøges:

1. Midtestukning. I denne forbindelse skal blokkene deformeres lokalt, dog ikke ved enderne, i vertikal retning. De således dannede vulster skal udglattes ved hjælp af et efterfølgende horisontalt valsestik. Denne proces kan være velegnet i tilfælde, hvor blokken bagefter skal deles.

2. Samtidig bredde- og højdedeformation. Ved samtidig vertikal- og horisontal deformation kan der opstå en ensartet endestruktur. Denne form for deformation skal gennemføres over flere valsestik.

Ansøger : BFI - Düsseldorf

Beløb : 989 500 ECU

Varighed: 3 1/2 år

II.3.4. Koldvalseværker

Under projekt P 1119 skal det forsøges uden forudgående bejdsning at videreforarbejde varmvalset bånd til koldvalset bånd.

P.1119: Kontinuerlig valsning - udglødning uden forudgående bejdsning

Ved disse undersøgelser - der skal gennemføres under drift - skal valsehuden på det varmvalsede bredbånd fjernes udelukkende på mekanisk vis. Båndene skal straks videreforarbejdes til koldvalsede bånd og herefter kontinuerligt udglødes (i reducerende ovnatmosfære).

Ved denne fremgangsmåde skal følgende punkter undersøges nærmere:

- det koldvalsede båndes overfladekvalitet
- forskelle mellem båndtykkelser
- valseblad
- eliminering af valsehud fra valseolie
- dannelse af aflejringer på ovenrullerne
- overvågning af ovnatmosfæren

Ansøger : CPM - Liège

Beløb : 753 500 ECU

Varighed: 4 år

II.3.5. Diverse

Projekt P 1245 har til formål på basis af forsøgsdata at undersøge det teoretiske grundlag for retning af flade produkter og profiler. Disse undersøgelser tager sigte på at forbedre både produkter og fremstillingsproces.

P 1245: Undersøgelser vedrørende retning af plader og profiler

Arbejdet består af en teoretisk og en eksperimentel del.

a) teoretiske undersøgelser:

- beregning af temperaturforløbet i emnet og de heraf følgende restspændinger
- beregning af udgangstilstanden ved indsætning i retningsapparatet og virkningerne af en differentieret nedkøling på varmespændinger
- forudberegning af den geometriske sluttilstand

b) eksperimentelt arbejde:

- de teoretiske undersøgelser skal underbygges ved hjælp af forsøg
- målinger ved retningsmaskinen (stivhed, kraftmåling)
- måling af temperaturfordelingen
- bestemmelse af materialeegenskaberne

Ansøger : BSC - London
Beløb : 156 500 ECU
Varighed: 2 år

II.4. MÅLING OG ANALYSE

I tråd med det tidligere arbejde er formålet med de udvalgte projekter at forbedre kvaliteten og forøge rentabiliteten.

Ved kvalitetsbegrebet må der skelnes mellem materialekvalitet og montagekvalitet, hvilket kræver forskellige vurderingsmidler, og hvilket, især for den sidste, indebærer et sikkerhedsbegreb og derfor en betydelig økonomisk virkning.

At der foregår en konstant indsats i denne sektor skyldes væsentligst udviklingen af krav (standarder og specifikationer) til godkendelse, men ligeledes en betydelig japansk indflydelse. Det er nemlig ikke alene inden for teknologisk investering, at Japan er foran Fællesskabet, men ligeledes inden for nyttiggørelse af forskningen, som giver sig udtryk i anvendelse af nye metoder og apparatur.

For stålindustrien i almindelighed er i øvrigt de fleste af resultaterne såvel inden for ikke-destruktiv kontrol og prøvning som metrologi samt andre analyser en nødvendig støtte for automatiseringen.

P 1168: Ultralydsundersøgelse af brammer med henblik på optimering af varmeklipning

Klipningen af brammer i dødhovedzonen foretages for tiden iterativt af en specialoperatør.

Med henblik på rationalisering heraf er det nødvendigt at kende dødhovedets nøjagtige position. Dette er formålet med denne forskning. CSM i Rom har allerede i forbindelse med en tidligere EKSF-forskning nr. 7210.GA/413 udviklet en ultralydssonde, som arbejder med impulstryk og uden olie.

Detektionssystemet vil være af en særlig type, og sonden vil termisk blive beskyttet, så man kan foretage målinger ved ca. 1 200° C.

Den undersøgte tykkelse vil være op til 600 mm, og den mindste observerede fejl af størrelsesordenen 5 mm.

Observationsfladen vil blive undersøgt ved hjælp af et sondearrangement, som vil dække en overflade på 600 mm i bredden og 300 mm i længderetningen.

Signalfortolkning vil foregå elektronisk og automatisering vil blive overvejet.

Ansøger : CSM - Roma
Beløb : 404 000 ECU
Varighed: 3 år

P 1208: Udviklingen af ultralydstrukturanalyse for stål

Dette projekt har to formål, nemlig gennemgang og analyse af ståls mikrostruktur og udvikling af en ultralydssonde med bred dækning, så man kan undvære skandering.

Arbejdet er baseret på de resultater, der er opnået i forbindelse med tidligere arbejde finansieret af EKSF, og som har bestået af generelle, teoretiske og eksperimentelle undersøgelser vedrørende diffusion og absorption af ultralyd hovedsagelig i en-faset mikrostruktur. Udvidelsen til at omfatte multifasestrukturer (ren perlit, ferrit-perlit, ferrit-bainit osv.) er formålet med dette projekt.

Der vil blive udviklet en ultralydssonde, som kan give reflektionskurver uden bevægelse af udstyret. Dette elektromagnetiske ultralydsudstyr vil arbejde uden olie, hvilket vil gøre det ufølsomt over for temperaturpåvirkninger og overfladetilstande for de materialer, der skal undersøges (se EKSF-konvention 7210.GA/118). Målefrekvenserne skal være mindst 20 MHz. Når disse to mål er nået, vil der blive gennemført industrielle forsøg for at tilpasse metoder og udstyr til industrielt miljø.

Ansøger : Institut für zerstörungsfreier Prüfverfahren - Saarbrücken
Beløb : 337 000 ECU
Varighed: 2 1/2 år

P 1261: Automatisk produktionskvalitetskontrol ved hjælp af ultralyd for svære plader

Dette projekt er den logiske tekniske følge af forskning nr. 6210.GA/1/102, som har givet gode resultater på industristadiet.

Det nuværende projekt skal udnytte den indhøstede erfaring ved den gennemprøvede ultralydmetode og have følgende mål:

- Yderligere erfaring med det datamatvurderingssystem, som blev udviklet i ovennævnte forskning:
 - . langtidsforsøg under naturtro vilkår med henblik på at undersøge et større antal stål kvaliteter;
 - . sammenligning af resultaterne af den automatiske kontrol og af dataudnyttelsen af den manuelle kontrol, af målinger i laboratorium ved hjælp af aftastning, og endelig af destruktiv kontrol.
- Udvidelse af systemet til at omfatte andre specifikationer og forsøg hermed
 - . analyse af relevante vurderingsparametre;
 - . formulering af generelle vurderingskrav;
 - . konvertering til dataprogrammer;
 - . sammenlignende vurdering.
- Optimering af vurderingssystemet på basis af den indvundne erfaring
 - . evaluering af resultaterne;
 - . forøget datastrøm med henblik på højere kontrolhastigheder;
 - . analyse og korrektion af forstyrrende signaler.

Ansøger : Institut für Zerstörungsfreie Prüfverfahren-Saarbrücken
Beløb : 337 000 ECU
Varighed: 1 1/2 år

P 1150: Kontinuert måling af formen af varmvalsede lange varer

Ligesom på andre områder er overholdelse af meget snævre dimensionstolerancer ved valsning af lange varer en betydelig konkurrencefordel, et kvalitetsargument og en energi- og råstofbesparende foranstaltning.

Der skal udvikles en målemetode og et måleudstyr til kontrol af tværsnitsformen. Projektet tager udgangspunkt i den seneste udvikling inden for automatiseret formkontrol. Et laserstrålebundt danner en lysende plet på overfladen af produktet og ved skandering af stålebundtet i et plan kan man materialisere en større eller mindre del af den undersøgte kontur.

Arbejdsprogrammet for en sådan sonde opdeles i fire faser:

- 1) Konstruktion af en måleenhed omfattende en kilde og to modtagere med tilknyttet signalbehandling.
- 2) Afprøvning af denne enhed i laboratorium og derpå på valseværk for lange varer for at vurdere de måletekniske egenskaber samt opførslen i industrielt miljø.
- 3) Efter eventuelle ændringer bygning af en multisonde, så et tværsnit fuldstændigt kan beskrives.
- 4) Eksperimenter på valseværk både med råemner og færdigvarer.

Ansøger : IRSID - Saint-Germain-en-Laye
Beløb : 493 500 ECU
Varighed: 3 år

P 1155: Ikke-destruktiv kontrol af overfladeafkulning

Stikprøvekontrol og naturligvis i højere grad al kontrol er et middel til at finde produktionsfejl for at undgå, at disse forbliver uopdagede og i sidste ende lander hos kunderne. Det giver ligeledes en produktionsforbedring, hvis økonomiske aspekt er begrænset til færre bekostelige tvister, men som også har en åbenbar psykologisk interesse.

For at karakterisere overfladeafkulningen vil to elektromagnetiske metoder blive sammenlignet:

- a) udnyttelse af den såkaldte Barkhausen-effekt;
- b) anvendelse af Foucault-strømme.

For at begrænse undersøgelsens omfang vil arbejdet blive koncentreret om lange varer med stort tværsnit.

Efter prøvningen vil man udlede de parametre, som er mest repræsentative for overfladeafkulningens dybde, og derefter fastlægge parametrene for et elektronisk måleudstyr, som vil kunne gennemføre denne kontrol.

Ansøger : IRSID - Saint-Germain-en-Laye
Beløb : 287 000 ECU
Varighed: 3 år

P 1206: Digital billedbearbejdning og automatisk billedanalyse ved gennemlysningskontrol

I forbindelse med røntgenundersøgelse af stål løber der et forskningsprojekt (EKSE-aftalen nr. 7210.GF/301). Nærværende projekt skal ses som et supplerende teknisk arbejde.

Formålet er at erstatte det menneskelige øje ved gennemgang og fortolkning af industrielle røntgenbilleder gennem et automatiseret og datamatiseret system.

Arbejdet omfatter fire områder:

- 1) Optimal behandling af røntgenbilledet for at forbedre kontrast, konturskarphe~~d~~ og mærkekompensation.
- 2) Databehandlingen af billedet.
- 3) Klassificering af fejl ud fra billedanalyse med henblik på identifikation.
- 4) On-line kontrol ved hjælp af en billedomformer med stor opløsningsevne. Udnyttelse ved hjælp af tv-monitorer og billedbåndoptagere.

Den udviklede teknik skal være generelt anvendelig, så den kan benyttes til alle støbte emner i stål samt til svejste moduler.

Ansøger : BFI - Düsseldorf

Beløb : 547 000 ECU

Varighed: 3 år

P 1197: Parametre for varm- og højtryksslibning af halvfabrikata

Højhastighedsfinbearbejdning er teknisk og økonomisk vigtig ved fremstilling af halvfabrikata. De mange anvendelsesmuligheder indebærer, at der skal gennemføres en omfattende udvikling og forskning.

De vigtigste mål for denne forskning er:

- Den grundlæggende tekniske sammenhæng inden for højtryksfinbearbejdning, især indflydelsen af forskellige trykkræfter, slibeudstyrets bredde, tilspændingshastighed på langs og tværs, slibehovedets vinkel, samt værktøjets snithastigheds og temperaturs indflydelse på finbearbejdningens resultatet, og endelig forholdet mellem materialefjernelsen, spånfjernelsen og den nødvendige driveffekt.
- Tekniske love vedrørende indstikning gennem varm slibning, især indflydelse af snithastigheden, snitfordelingen, værktøjstemperaturen og tilspændingshastigheden.
- Statisk og dynamisk opførelse af slibeværktøjer ved højt tryk, alt efter spåntagningsprocessen.

Dette arbejde vil gøre det muligt at udforme og bygge en driftsikker industriel prototype.

Ansøger : VEDh - Düsseldorf

Beløb : 421 000 ECU

Varighed: 2 år

P 1262: Udvikling af et generelt anvendeligt automatisk spraymarkersystem

I de fleste stålværker og især i moderne valseværker foretages mærkningen endnu empirisk af specialarbejdere. Dette forskningsprojekt har til formål at undersøge en metode og fremstille et udstyr, der kan gøre denne operation mere simpel, lettere og enklere for operatøren.

Estel-Hoogovens har allerede en vis erfaring inden for varmspray mærknings-systemer styret af datamat. Man ønsker at anvende denne erfaring ved at sammenkoble dette arbejde med automatiseret udstyr, hvor man vil lægge vægten på beskyttelse mod varme, støv og højtemperaturindflydelsen på visse maskindele.

Arbejdsprogrammet kan opdeles som følger:

1. Analyse af de forskellige opgaver som skal udføres med henblik på håndtering af et mærkningsudstyr til identifikation af produkter (brammer fra strengstøbning). Indledende vurdering af udstyrets levedygtighed.
2. Udvikling af programmel og særligt udstyr.
3. Teknisk vurdering af systemet, eventuelle ændringer.
4. Endelig udformning med henblik på fremstilling af en prototype.

Ansøger : Estel Hoogovens - Ijmuiden

Beløb : 340 000 ECU

Varighed: 3 år

P 1123: Hurtig doseringsmetode for metallisk aluminium i stål

En nøjagtig viden om indholdet af metallisk aluminium er særlig vigtig inden for strengstøbning. Det er vigtigt at undgå en utilstrækkelig desoxidering, som vil kunne fremkalde porøsitet umiddelbart under overfladen og endog blærer i overfladen. Analysehastigheden er afgørende for, at visse korrektionsoperationer kan gennemføres rettidigt.

For at kunne gennemføre sådanne operationer skal stålindustrien kende det samlede indhold af Al, samt af metallisk Al. Stålværkernes behov for en hurtig metode til kontrol af metallisk Al har fået CRM til at udarbejde et forskningsprojekt.

Metoden er baseret på følgende principper:

- klassisk prøveudtagning;
- lokal gensmeltning af en del af denne prøve;
- "screening" af den øverste zone og spektralanalyse;
- udvikling af en enhed til industriel udnyttelse af processen;
- metode og udstyr vil blive afprøvet under samme betingelser som ved industriel kontrol af strengstøbning.

Industriel afprøvning af 250-300 støbeemner. Intervallet for indholdet vil blive:

- metallisk Al fra 0,010-0,080%
- i alt Al fra 0,010-0,200%

Ansøger : CRM - Liège

Beløb : 157 500 ECU

Varighed: 3 år

P 1202: Optimering af metoder til kontrol af nitrogenindholdet i stål mikrostruktur

Indholdet af nitrogen i stål er af stor betydning for fremstillings-, forarbejdnings- og brugerindustrierne, idet tilsætning af nitrogen i betydeligt omfang gør det muligt at ændre materialets egenskaber.

Denne undersøgelse vil gå ud på at udvikle en metode til bestemmelse af indholdet af nitrogen. Målingen vil ikke alene blive gennemført på store prøveemner, men også i mikrostrukturen ved hjælp af mikroskopisk analyse.

Detektionstærsklen og analysemetodernes nøjagtighed vil blive undersøgt (elektronisk mikrosonde og Auger-elektron spektroskopi) og anvendt til måling af nitrogen i forskellige faser i stålets mikrostruktur.

Arbejdet består derudover af:

- 1) Fremstilling af prøveemner til kalibrering af målesignaler
- 2) Relation mellem nitrogenindholdet og målesignalet over måleserier
- 3) Undersøgelse af prøveemner udtaget af den løbende produktion
- 4) Måling i stål med nitrogenfaser
- 5) Måling i nitreret ståls overfladelag
- 6) Sammenligning af processer.

Ansøger : VDEh - Düsseldorf

Beløb : 338 000 ECU

Varighed: 3 år

P 1169: Dynamisk kontrol af de termiske forhold i et tandemkoldvalseværk

Det foreslåede arbejde vedrører undersøgelser og forsøg på et pladetandemværk med fem stole med et integreret kontrolsystem for de termiske forhold og udbøjning af valserne. Dette har til formål at sikre en samlet optimal tykkelsesfordeling af valsningen under alle valsefaserne, således at det bliver muligt ud fra ruheds- og planhedsforholdene at skabe maksimale produktivitetsforhold. Arbejdet kan opdeles som følger:

- Installation af et kontrolsystem for de termiske forhold baseret på et forventet kendskab til varmbåndets profil.
- Individuel udformning af optimal finbearbejdningstykkelse i de forskellige stole.
- Indbygning af installationen på værket.
- Udvikling og installation af et selvjusterende system.
- Efterprøvningsforsøg på installationen.

Efter gennemførelsen af disse etaper vil de nødvendige elementer være til stede for en effektiv kontrol med værkets termiske forhold uden direkte måling af varmeprofilen.

Ansøger : CSM - Roma

Italsider - Genova

Beløb : 660 500 ECU

Varighed: 3 år

P 1207: Udvikling og driftsmæssig anvendelse af et kontrolsystem til registrering af overfladefejl

I øjeblikket er det vanskeligt for virksomheder at anvende automatiseret overfladekontrol, eftersom der ikke på markedet eksisterer et universelt udstyr, som kan registrere alle fejltyper.

Betriebsforschungsinstitut Düsseldorf har til hensigt at udfylde denne lakune ved at forske i og udvikle en metode og derpå et udstyr. Der skal anvendes opto-elektroniske processer samt laseraftastning. Signalbehandlingen sker uden datamat og i stedet gennem udvikling af højt integrerede analoge og digitale kredsløb. Udstyret skal derefter udvikles til en prototype, hvis pris bør være relativ lav for at sikre bred anvendelse.

Ansøger : BFI - Düsseldorf

Beløb : 576 000 ECU

Varighed: 3 år

P 1124: Intern geometrisk optagning af ildfast beklædning i torpedovogne

Koncentrationen af råjernsproduktionen på optimale produktionsenheder er blevet øget, så der er skabt integrerede enheder på regionalt niveau. Denne situation har gjort det nødvendigt at transportere råjern i torpedovogne over flere kilometer.

Formålet med denne forskning er at udforme et værktøj, som vil gøre det muligt under drift at følge sliddet i den ildfaste beklædning i torpedovogne, så der kan fastlægges en indre optimal geometrisk form både ud fra levetidsbetragtninger, driftssikkerhed og varmetab. Hertil skal anvendes en målemetode baseret på laserteknik og termografisk teknik, idet forsøgsparametrene er den ildfaste beklædnings geometriske form, kvaliteten af de ildfaste sten og varmeisoleringslaget.

Arbejdsprogrammet indeholder fem etaper:

- 1) Udvikling af målemetoden
- 2) Forsøg og udvikling i værket
- 3) Forsøg på vogne i drift
- 4) Udvikling af en energiberegningsmodel
- 5) Industriel markedsføring af udstyret, industrielle forsøg over flere måneder.

Ansøger : ARBED - Luxembourg

Beløb : 191 000 ECU

Varighed: 2 år

II.5. STÅLS ANVENDELSES- OG DRIFTSEGENSKABER

II.5.1. Svejselighed

Den foreslåede forskning inden for svejselighed vedrører to svejseteknikker, som er forskellige, men lige vigtige for udviklingen af forholdet mellem kvalitet og pris for færdigvaren. Det drejer sig dels om svejsning af tykke plader, dels om svejsning af tynde plader, som især anvendes i bilindustrien.

For svejsningen af tykke plader er en af vanskelighederne at opnå homogenitet i de relevante zoner, så de mekaniske egenskaber såsom brudstyrke bevares. Derfor er det vigtigt så godt som muligt at kunne kontrollere smeltezonens mikrostruktur og ved flerstrengssvejsning også varmezonens struktur. Den nuværende udvikling inden for elektronstrålesvejsning gør det muligt at undgå disse vanskeligheder, eftersom antallet af strenge kan mindskes, og varmeeffekten er mere lokal. Imidlertid kræver denne teknik, som givetvis har en stor fremtid for sig i forbindelse med automatisering af produktionsmidlerne, en yderligere viden vedrørende anvendelsesvilkårene.

Fabrikantens ønske om til brugeren at kunne levere et produkt, som vil kunne anvendes i fremtiden, gælder ligeledes inden for de tynde plader. Pladerne, som samles til en helhed, f.eks. en bil, er underkastet specifikke belastninger i hele levetiden. Udmattelsesstyrken afhænger naturligvis af valget af materialer, udformningen af komponenter og monteringsstivhed.

Dette afspejles i de foreslåede emner.

P 1081: Status for automatisering og avanceret smeltesvejsning i EF og Japan

Udviklingen af såkaldte avancerede teknologier har ført til en mere udbredt anvendelse af smeltesvejsprocesser. Samtidig har industrirobotterne gjort det muligt for visse industrigrene at øge deres konkurrenceevne. For så vidt angår svejsning er det nu muligt i en enkel operation at foretage tykke svejsninger, som ved klassiske processer kræver dusinvis af strenge. Dette giver naturligvis en tids- og energigevinst, men derudover også en bedre kvalitet af svejsningen.

Det må konstateres, at Japan i øjeblikket er det land, hvor denne teknologi er mest udviklet. Derfor må det anses for nyttigt at gennemføre nogle undersøgelser om de midler, der er anvendt hertil.

Ansøger : The Welding Institute - Cambridge
Beløb : 35 000 ECU
Varighed: 1/2 år

P 1105: Metallurgi og mekaniske egenskaber af flerstrengspulversvejsmetal i C-Mn og lavt legerede konstruktionsstål

Inden for adskillige grene af metalindustrien svejses forskellige stålqualiteter, selv med en flydespænding over 800 N/mm² af økonomiske grunde ved pulversvejsemetoder.

Imidlertid viser den praktiske erfaring, at svejsning af plader på denne måde, med øget styrke og/eller tykkelse, ofte giver betydelige problemer med at opfylde brudsejhedskravene. Tidligere forskning har klart vist, at brudsejhedsegenskaberne for pulversvejsmetal ved tostrengsteknik kan øges gennem en passende udvælgelse af tråd/tilsatsmateriale-kombinationen i relation til den oprindelige pladesammensætning.

I den foreslåede forskning vil opmærksomheden blive centreret om følgende aspekter inden for flerstrengspulversvejsmetal:

- a) En undersøgelse af indflydelsen fra oxygen og nitrogen på mikrostruktur og brudsejhed for flerstrengspulversvejsmetal i C-Mn og lavt legerede stål.

- b) En vurdering af svejsetrådens urenhedsniveau, samt den rolle, som visse desoxiderende elementer, såsom aluminium, silicium, zirconium og titanium spiller for svejsemetallets brudsegenskaber.

Ansøger : Metaalinstituut TNO - Apeldoorn

Beløb : 312 500 ECU

Varighed: 3 år

P 1156: Højproduktiv svejsning af tykke plader

Industrien for tykke plader skal stadig øge sin produktivitet, især inden for svejsning. De traditionelle metoder kræver lægning af mange strenge. F.eks. kan det nævnes, at der kræves 130 strenge for at samle 2 plader på 200 mm ved automatisk pulversvejsning og retvinklet skærpning. Dette svarer til 3 svejsedage for at fuldføre en lige samling på 4 m.

To metoder synes særlig interessante, eftersom de gør det muligt i en enkelt streng at svejse en vilkårlig tykkelse. Det drejer sig om vertikal elektroslaggesvejsning med afsmeltende tilsatstråd og elektronstrålesvejsning. For at tage det ovenstående eksempel vil tiden blive afkortet til 5 timer for den første proces og 1 time for den anden.

Fordelene ved elektroslaggesvejsning er:

- lille investering,
- mulighed for montageoperationer med kompleks geometri.

Fordelene ved elektronstrålesvejsning er:

- særlig høj produktivitet,
- meget lille deformation af samlingen.

Den væsentlige hindring for den industrielle udvikling af disse processer er samlingsegenskaber, både for så vidt angår kvaliteten af selve svejsningen og anvendelsesegenskaberne.

Formålet med forskningen er at undersøge og forbedre disse processers anvendelsesvilkår for konstruktionsstål til fremstilling af:

- mekaniske svejste konstruktioner (hydraulisk materiel, byggekonstruktioner, rammekonstruktioner ...)
- trykbeholdere.

Ansøger : Creusot Loire - Le Creusot og Firminy

IRSID - Saint-Germain-en-Laye

Beløb : 319 000 ECU

Varighed: 3 år

P 1171: Udmattelsesadfærd af punktsvejste komponenter til biler - indflydelse på valg af materialer

Ved konstruktion af mekaniske komponenter, som er underkastet svære dynamiske belastninger, må valget af materialer ske med vægten lagt på udmattelsesstyrkebetragtninger.

Udmattelse er et lokalt fænomen, som fortrinsvis forekommer i områder, hvor der er diskontinuiteter eller svejsesømme, eller hvor der er spændingskoncentrationer. For at være gyldig ud fra et udmattelsessynspunkt, bør en sammenligning mellem forskellige materialer derfor ske ud fra strukturelle betragtninger, som svarer til den tilsvarende komponents mekaniske driftsbetingelser.

Dette gælder især for tyndplade stålkomponenter, som normalt samles ved punktsvejsning, og hvis svageste led ud fra et udmattelsessynspunkt generelt er svejsningen.

Formålet med den foreslåede forskning er først at definere de geometriske parametre, som påvirker punktsvejste overlapsamlinger, og derefter (i) at bestemme, hvorledes metoder til udmattelsesprøvning og de geometriske karakteristika af simple overlapsamlede komponenter kan anvendes til at opstille pålidelige nye kriterier til sammenligning af forskellige materials udmattelsesopførsel og forskellige typer svejste samlingers opførsel, (ii) derefter, hvorledes eventuelle nye kriterier kan udvides til at omfatte de data, som er indsamlet op til nu vedrørende svejste samlinger af forskellig geometri (og derfor ikke direkte sammenlignelige), og/eller vedrørende samlinger af begrænset praktisk interesse.

Ansøger : CSM - Roma
Beløb : 187 500 ECU
Varighed: 2 år

II.5.2. Korrosion og overfladebeskyttelse

Overfladetilstanden, især for plader, er et problem, som flere producenter står overfor. Fremstillingsprocessen efterlader ofte spor ved f.eks. valseværker med flere stik i form af overfladeindeslutninger, som under brugen af pladen eller bemalingen af denne giver vanskeligheder for brugeren (fejl på udseende).

Dette overfladerenhedsbegreb findes også på et andet område, som er sikker på at blive udviklet, nemlig klæbning af plader. Denne teknik er overtaget fra luftfartsindustrien og kan i mange tilfælde forenkle opbygningen af dele og samtidig bevare samlingens kvalitet og styrke. Denne teknik, som allerede nu anvendes på tynde plader, bør videreudvikles.

P 1157: Klæbning af galvaniserede varer

Klæbesamling er udviklet inden for luft- og rumfartsindustrien ud fra aluminium. Denne samlingsmetode finder efterhånden anvendelse også inden for andre industrisektorer, som f.eks. bilindustrien, jernbane- og transportindustrien, skibsbygning og elektriske husholdningsapparater og kontormaskiner.

Denne samleteknik har sandsynligvis endnu ikke udnyttet sit fulde potentiel for stålprodukter, fordi størstedelen af disse samles (meget lettere end aluminium) med andre midler (svejsning, falsning, boltning, nitning). Det vil imidlertid være en skam, hvis stål og de forskellige galvaniserede produkter ikke kunne nyde godt af fordelene ved klæbesamling, nemlig: tæthed af samlinger, eliminering af spændingskorrosion i samlinger af forskellige

metaller, bevarelse af delenes oprindelige tilstand (hverken gennemskæring eller opvarmning), god udmattelsesstyrke og mulighed for samling med kompositmaterialer. Endelig gør klæbning det muligt at fremstille nye dele ud fra nye teknikker, såsom honeycombstruktur, hvilket vil kunne medføre nye anvendelser som følge af vægtreduktion.

Formålet med forskningen er at påvise mulighederne for klæbesamling af galvaniserede produkter og fastlægge de bedste fremgangsmåder.

På teknisk plan vil målet være at give brugeren kendskab til de bedste overfladebehandlingsmetoder og klæbemetoder for galvaniserede produkter og at bestemme grænserne for anvendelse af disse samlinger.

På videnskabeligt plan vil man prøve at give et bidrag til undersøgelsen af kemiske bindinger mellem metalliske substrater og organiske polymerer, hvilket vil kunne få konsekvenser på andre områder, såsom adhæsion af lakker og malinger.

Ansøger : IRSID - Saint-Germain-en-Laye
Beløb : 239 000 ECU
Varighed: 4 år

P 1247: Påvirkning på koldvalset og udglødet pladeoverfladerenhed:
partikel- og olie rester

Formålet med den foreslåede forskning er at vurdere de faktorer, som påvirker overfladerenheden for koldvalset og udglødet bånd.

Partikel- og olieurenheder i valseemulsioner, som resulterer i overfladeurenheder, skal undersøges samtidig med stålets grundlæggende kemi og overfladeruhed, udglødningsforholdene og overfladeolierreaktionerne under udglødningen, som resulterer i dannelse af amorft kulstof og grafit.

Overfladerenheden af stålplader til fremstilling af bilkarrosserier har en betydelig indvirkning på adhæsionen af maling og den deraf følgende korrosionsmodstandsdygtighed. Renligheden påvirkes af:

- a) omfang og art af de urenheder, som følger med koldvalsning af stål.
- b) båndoverfladens reaktioner under udglødning, hvorved stærkt vedhængende kulstofholdige aflejringer kan dannes.

Ansøger : BSC - London
Beløb : 163 500 ECU
Varighed: 2 år

P 1273: Forbedring af overfladerenheden af tynde plader

Formålet med dette forskningsprojekt er at forbedre renheden af koldvalsede tynde plader gennem en systemundersøgelse af vekselvirkningen mellem stål-overfladen og valsehjælpemidler og udglødningsgasser samt at videreudvikle målesystemet for industriel kontrol heraf.

Herved skal det gøres muligt at finde de væsentligste størrelser, som påvirker båndets renhed. De egnede størrelser skal inddrages i drifts- og kvalitetskontrollen, og et hertil egnet målesystem skal udvikles.

På overfladen af flade varer vil der altid være rester fra forbehandlings-trinene. Disse kan stamme fra kemiske reaktioner eller være af ren mekanisk oprindelse. I denne sammenhæng sker dette ud fra lokale forandringer af den kemiske sammensætning af ståloverfladen gennem bejdsning og affedtning, valsning, rengøring, udglødning, afkøling, lagring og kontamination.

Under stikordet "båndrenhed" gennemføres som regel analytisk kontrol i overensstemmelse med den påtænkte anvendelse af den flade vare.

Så vidt muligt skal der udvikles metoder til on-line-analyse. I den forbindelse er det nødvendigt ud over laboratorieundersøgelser at registrere og henføre de procesbetingede kemiske størrelser i selve processen. Derudover skal man forsøge i laboratoriemålestok at simulere konkrete fysisk-kemiske reaktioner og fortolke disse. Først derefter er en udvælgelse og en overførsel til den automatiske procesregulering gennemførlig. Det kan tænkes, at man derefter kan styre en proces ud fra konstaterede kemiske udgangspositioner.

Ansøger : Estel Hoesch - Dortmund
Beløb : 707 500 ECU
Varighed: 3 år

II.5.3. Koldformning

Vilkårene, hvorunder koldformningsoperationer både i tynde plader (for eksempel inden for bilsektoren) eller på lange produkter til senere koldpresning (maskindele) udføres, påvirker i høj grad slutproduktets egenskaber. Derudover bør den forarbejdende virksomhed udnytte sit værktøj bedst muligt og således have kendskab til de optimale arbejdsbetingelser.

For så vidt angår tynde plader skal den forskningsindsats, som har foregået i to år, fortsættes, idet den vigtigste brugersektor, nemlig bilindustrien, er én af de vigtigste af vor økonomi. Derfor bør alle punkter, som vedrører dette produkt og især beklædte plader, tages i betragtning, så slutproduktets kvalitetskriterier fremhæves.

Dette kvalitetsbegreb genfindes ved fremstillingen af koldpressede emner. Overfladefejl, som vil kunne modstå rensning, giver fejlemmer. Ved undersøgelsen af disse konsekvenser bør der tages hensyn til disse fejl med henblik på at definere en accepttærskel.

P 1120: Svejselighed og formbarhed af tynde beklædte stålplader

Nødvendigheden af brændstofbesparelse har stillet bilindustrien over for kravet om vægtformindskelse for køretøjer. En af mulighederne er at anvende tyndere stålplader ved fremstilling af karrosseri eller chassis. Denne mulighed gør det relevant detaljeret at gennemgå korrosionsspørgsmål især med vægten lagt på vejsalt, hvilket er et økonomisk argument, som kunderne er følsomme overfor på grund af udviklingen i bilpriserne.

Dette er en tilskyndelse til i højere grad at anvende beklædte plader.

Således påtænker den japanske bilindustri inden for det næste tiår at anvende omkring 100 kg beklædt stål pr. køretøj, hvoraf halvdelen vil være rustfaste stålplader. De europæiske fabrikanten påtænker ligeledes at anvende denne type produkt i betydelig omfang.

Øget anvendelse af disse stålbaserede produkter, såsom elektroforzinkede og varmgalvaniserede plader og galvaniserede og udglødede plader, som giver en Fe-Zn-legering på overfladen og zinkrometal (organisk beklædning indeholdende zink), kræver, at de indgår økonomisk i produktionen. Denne er dels knyttet til produktets svejselighed og til formbarheden og samlingers egenskaber.

Undersøgelsen foreslås begrænset til én type svejsning, som er af særlig vigtighed for tynde plader, nemlig modstandssvejsning.

De problemer, som foreslås undersøgt, er knyttet til svejsningens kvalitet, især korrosionsmodstandsdygtighed.

Omindst der nu er data til rådighed vedrørende klassiske galvaniserede stål, findes der meget få data vedrørende beklædninger såsom galvanisering af én side eller lignende (galvanisering og udglødning), zinkrometal, eller beklædninger af zink med 5% aluminium.

Ansøger : CRM - Liège
Beløb : 287 500 ECU
Varighed: 3 år

P 1159: Forenkling af overfladeforbehandlingen af handelsstål til koldformning

Ved de fleste koldformningsoperationer anvendes handelsstål i øjeblikket efter spåntagende bearbejdning. Denne fjerner næsten alle overfladefejl (geometriske, mekaniske eller kemiske), men er dyr og indebærer risiko, dersom den ikke gennemføres korrekt.

Formålet med denne forskning er at foreslå at anvende mere simple overfladeforbehandlingsmetoder, som giver fejlfri emner. I den forbindelse er det nødvendigt at have formbarhedskriterier, som både tager hensyn til metallets iboende egenskaber og til overfladeegenskaberne.

De undersøgelser, som gennemføres i øjeblikket, omfatter imidlertid kun forsøg på spånbearbejdede prøveemner, hvilket ikke tager hensyn til overfladefejl, hvis rolle er af største vigtighed.

Den stukkeprøvning, som anvendes over for koldformningsstål, viser klart overfladefejl, men giver ikke præcise kriterier vedrørende deres skadelighed.

Formålet med det foreslåede arbejde er kvantitativt at udvikle en prøvningsmetode, som kan vise, om en overfladetilstand er acceptabel alt efter emnet og således tilpasse overfladetilstanden til de faktiske behov.

Ansøger : IRSID - Saint-Germain-en-Laye
Creusot Loire - Firminy
Beløb : 382 500 ECU
Varighed: 3 år

II.5.4. Konstruktionsstål

Projekterne på dette forskningsområde beskæftiger sig især med svejsesamlingers udmattelsesopførsel. Som det allerede er nævnt, er bilfabrikationen en vigtig økonomisk sektor, som bør støttes, så det bliver muligt at markedsføre biler, som både opfylder sikkerhedskrav og holdbarhedskrav. Derfor er der ud fra især energikrav udviklet nye stålqualiteter, som gør det muligt at spare vægt for køretøjet. Forming og samling af disse stål studeres andetsteds. Derudover bør deres adfærd over for de udmattelsesproblemer, der er specifikke for deres anvendelsesvilkår, undersøges.

P 1174: Levetidsforudsigelse og dennes betydning for påvisning af ståls overlegenhed som materiale til bilkomponenter

Behovet for letvægtskomponenter og for billigere fremstillingsprocesser spores meget stærkt i dagens bilindustri, som griber enhver lejlighed til at anvende nye materialer, som har et mere gunstigt omkostnings/funktions forhold.

For konstruktionskomponenter har stålindustrien imødegået den øgede konkurrence fra andre materialer ved at indføre højstyrkestål.

Der er imidlertid en anden mulighed for at forsvare anvendelsen af stål, idet det er muligt at nykonstruere en række mekaniske komponenter på basis af meget lavere sikkerhedsfaktorer, end hvad der kræves for de nye materialer, som anvendes i bilsektoren.

To kriterier kan anvendes:

- reduktion af komponentens masse
- valg af et substitutionsstål med et mere gunstigt omkostnings/funktions forhold.

For disse kriterier imidlertid kan indføres, skal de eksisterende special metoder til karakterisering af materialer udvikles yderligere og forbedres, således at de stål, som påtænkes fremmet, kan vurderes på basis af de mekaniske egenskaber, som er relevante for stålets anvendelse.

I praksis er målene at (i) opnå data vedrørende stålopførsel under cyklisk dynamisk last og (ii) at anvende disse data som basis for beregning af forventet udmattelseslevetid for konstruktionskomponenter af stål.

Derudover er det hensigten at beregne forventet levetid i drift for et vist antal typiske konstruktionsbetingelser.

Resultaterne skal sammenlignes med eksperimentelle undersøgelser og med data fra virkelige "case stories".

Ansøger : CSM - Roma
Beløb : 262 000 ECU
Varighed: 1 år

II.5.5. Brudmekanismer

For at forstå årsagen til skørbrud i svejste samlinger er det nødvendigt både at udføre grundforskning og forsøg i fuld størrelse. Dette afspejles i de foreslåede forskningsprojekter, hvor man dels vil tage fat på udskilninger i korngrænser og som supplement dertil midler til at styrke disses kohesion og dels virkningen af denne tendens til skørbrud på konkrete emner, såsom gasrørledninger. Dette anvendelsesområde er særlig vigtigt for erhvervslivet og en industriel sektor, hvor driftssikkerheden udgør et særligt aspekt.

P 1089: Indflydelsen fra restelementer på kulstofståls korngrænse-spændingskorrosion

Ulegeret kulstofstål vides at have tendens til revnedannelse gennem korngrænse-spændingskorrosion i forskellige elektrolytter, især nitrater, men også alkaliske opløsninger af carbonater, hydrogencarbonater eller hydroxider. Ovennævnte tendens afhænger af den mekaniske spænding art og koncentration af miljøet og elektrodepotentialet.

Ved fejl under drift på højtryksgasrørledninger er carbonater sandsynligvis det aktive revneinitierende medium. Imidlertid blev revnedannelse i højtemperaturhøjvorne tilskrevet et kondensat indeholdende en høj nitratkoncentration. Korngrænsebrud er også blevet observeret ved spændingsrevnedannelse i højstyrkestål anvendt som armeringsstål, idet miljøet her er en alkalisk opløsning af $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Problemet kendes også med kedelstål og en række lavt legerede stål.

Projektets overordnede mål er at bestemme virkningen af urenheder i ulegerede og meget lavt legerede kulstofstål på deres tendens til korngrænse-revnedannelse i forskellige elektrolytter.

Dette vil give basis for specifikationer for residualelementer, som er tilstrækkelige, men ikke for restriktive. Dette vil føre til en bedre forståelse af spændingskorrosionsrevnedannelse og således gøre det muligt at afhjælpe dette samt give en prognose for opførslen uden for de begrænsede forsøgsparametre, som foreslås i dette projekt.

Ansøgere: National Physical Laboratory - Teddington

Max Planck Institut - Düsseldorf

Beløb : 183 000 ECU

Varighed: 3 år

P 1090: Afbødning af korngrænsebrud ved spændingskorrosionsrevnedannelse i stål gennem tilsætning af sjældne jordarter

Formålet med den foreslåede forskning er at fastlægge virkningen af resturenheder på korngrænse-spændingskorrosion og gennem måling af sejring og revneegenskaber såvel som gennem termomekaniske beregninger at fastlægge det acceptable område for tilsætning af sjældne jordarter i praksis, så man får en rimelig sikkerhed mod spændingskorrosionsrevnedannelse i traditionelle lavtlegerede stål.

Der kan nævnes talrige eksempler på brud forårsaget af korngrænsespondingskorrosion, og de lavt legerede stål, som typisk er indblandet, er 2 1/4% Cr-Mo og lavt legeret Ni-Cr-Mo-V-stål. En åbenbar mulighed for at fjerne resturenheder fra korngrænserne er at anvende stålfræstillingsprocesser med ultralavt indhold af rester, som udvikles i Japan. Disse processer ligger stadigvæk et stykke ude i fremtiden for Europa og kan indebære uacceptable økonomiske krav samt dårligere egenskaber på specielle områder. En anden mulighed, som har vist sig lovende i laboratoriesmelter ved NPL, er tilsætningen af sjældne jordarter til stålet for at fiksere urenhederne i præcipitater. Dette har vist sig lovende både omkostnings- og effektivitetsmæssigt, men der er stadig mange uløste spørgsmål vedrørende omsætning til kommerciel praksis.

Det foreslåede forskningsprogram består af termodynamiske beregninger for at fastlægge sjældne jordarters reaktioner i traditionelle 2 1/4%Cr-Mo og lavt legerede Ni-Cr-Mo-V-stål med henblik på at bestemme de dannede produkter som funktion af indholdet af sjældne jordarter. Disse beregninger vil blive henført til ligevægtssituationen og kan måske afspejle de respektive værdier for kommerciel praksis. Imidlertid vil de udgøre en videnskabelig reference, ud fra hvilken det eksperimentelle program kan gennemføres.

Ansøgere: BSC - London

National Physical Laboratory - Teddington

Beløb : 183 000 ECU

Varighed: 2 år

P 1176: Forudsigelse af adfærd ved udbredelse af duktilbrud i gasrørledninger på grundlag af laboratorieundersøgelser

En nøjagtig forudsigelse af brudforholdene for store gasrørledninger er et problem, som endnu ikke er fuldstændig løst, skønt der er udført betydelige arbejder på dette område både af italienske og andre forskningsinstitutioner. Derudover er de tilfælde, som ikke er blevet løst, netop de, der er af størst interesse for udvikling af bedre rørledningskonstruktioner og -materialer, nemlig tykvæggede rør (ca. 25 mm) og højstyrkestål (API X80).

De årsager, som bestemmer den formindskede evne til at standse duktilbrud i disse materialer, er stadig langt fra klare, men der regnes almindeligvis med, at der er to grunde til de skuffende resultater: dels den formindskede plasticitet af sejhærdede materialer, som f.eks. afsløres ved de lave koldhærdningskoefficienter, og dels vanskeligheder ved valset stål i forbindelse med kvantificering af virkningen af adskillelse.

Det seneste initiativ fra European Pipeline Research Group (EPRG) (undersøgelser på skærgjorte Battelle-prøveemner) og et EKSF-program gennemført af BSC understreger begge behovet for en mere dybtgående undersøgelse af brudmekanik med henblik på at udvikle en ny laboratorieprøvning til erstatning af Charpy-prøvningen. Det er af åbenlyse tekniske og økonomiske grunde ikke muligt fuldstændig at stole på fuldskalaprøvninger ved udviklingen af nye materialetyper til naturgasrørledninger. Sådanne prøvninger bør reserveres til den endelige undersøgelse af materialer på industriniveau.

Det foreslåede forskningsprograms hovedmål er at give retningslinjer for en mere nøjagtig forudsigelse af gasrørledningers duktile brudopførsel gennem a) en bedre forståelse af tøjnings- og brudmønstre og b) en mere effektiv vurdering af materialerne gennem laboratorieprøvninger.

Ansøger : CSM - Roma
Beløb : 213 500 ECU
Varighed: 2 år

P 1213: Undersøgelse på grundlag af storskalaforsøg af spændingstilstandens indflydelse på ståls deformerings- og brudopførsel

Det er formålet med mange laboratorieprøver at få pålidelige talmæssige angivelser af konstruktionsdeles sikkerhed mod havari.

Storskalaforsøg gør det muligt at efterprøve, om den viden, som er opnået med laboratorieprøver, kan overføres til konstruktionsdele, eftersom forsøget dimensionelt kommer konstruktionsdelen væsentlig nærmere end de ellers anvendte småprøver.

I det planlagte forskningsprojekt skal der således efter aftale med den kreds af sagkyndige inden for VDEh, som har at gøre med forskning inden for ståls sprøbrudfølsomhed, gennemføres forsøg på storprøver, som ved overflade- og sidekærve af forskellig dybde og længde udviser komplekse spændingstilstande om muligt indtil plan tøjningstilstand under fuldstændig plastisk opførsel. Formålet med denne undersøgelse er at påtvinge storprøver spændingstilstande - også ved store plastiske deformationer - som kan optræde i konstruktionsdele, og opnå talangivelser for den derved optrædende deformations- og brudopførsel.

Ansøger : Technische Hochschule - Aachen
Beløb : 665 000 ECU
Varighed: 3 år

P 1253: Karakterisering af revnestop-styrke/sejhed i gasrørledninger, udtrykt som udbredelsesenergi ved forskydningsbrud

Det foreslåede forskningsprogram har to væsentlige formål. Først er det hensigten at vurdere virkningen af plastisk tøjningshastighed på udbredelsen af forskydningsbrud ved sammenligning af opførselen af normaliserede, valsede, valsede sejhærdede stål og almindelige sejhærdede stål, så mikrostrukturens indflydelse på brudparametrene kan bestemmes. Dette har direkte relevans til den nylige opdagelse, at bainitiske stål har en anden tøjningshastighedsafhængighed end konventionelle ferrit-pearlit-stål, og at denne forskel har vist sig at have en væsentlig indflydelse på disse ståls opførsel som påvist ved fuldskalaeksplosionsprøvninger.

Det nuværende EPRG-forslag for yderligere fuldskalaeksplosionsprøvninger viser klart den sandsynlige anvendelse af materialer af højere styrke og underbygger således betydningen af de foreslåede laboratorieundersøgelser.

Det andet mål i den foreslåede forskning er baseret på ønsket om at kunne bestemme nøjagtige værdier ud fra konventionelle slagsejhedsprøvninger på materialer fra tidligere og fremtidige EKSF-EPRG-programmer under anvendelse af de anbefalede prøveemner og prøveteknikker.

Arbejdet vil resultere i anbefalede brudspecifikationer, som kan garantere rørledningssikkerhed ud fra rørkonstruktion (diameter, tykkelse og arbejds-tryk) og karakteristikaene af det anvendte stål.

Ansøger : BSC - London
Beløb : 176 500 ECU
Varighed: 2 år

II.5.6. Højtemperaturstål

Der gøres en ganske særlig indsats på dette område for at give producenter og fabrikanter alle nødvendige data for en forbedring af de mekaniske egenskaber af disse kvaliteter til komponenter, som skal arbejde under ekstreme temperatur- og trykvilkår. Disse komponenter - og det gælder især dem, som anvendes i elværker - skal ud over temperaturer og tryk kunne klare lastvariationer på grund af ændringer i brugernes behov. Driftssikkerhedskriterierne skal overholdes uden at glemme økonomien for værkerne (vedligeholdelse, udskiftning af visse komponenter før brud, for at undgå enhver form for uheld).

P 1104: Kritisk undersøgelse af de kvalitetskrav, der stilles til stål og deres anvendelse i kulbrugende teknologier

Dette arbejde begyndte i 1981 (se skriftlig procedure E/121/81 af 18. februar 1981 - forslag P 951). Af budgetmæssige grunde blev 60% af beløbet tildelt i 1981, og de resterende 40% skal så tages af støttebudgettet for 1982. Til erindring skal det kort ridses op, at denne undersøgelse, hvis konklusioner forventes i løbet af andet halvår af 1982, omfatter følgende hovedpunkter:

- anvendte materialer, karakterisering, kravdefinition;
- kodeks for god praksis vedrørende stålkomponenter;
- nuværende datas overensstemmelse med fremstillingskriterier;
- anvendelsesmulighed og kvalitetskontrol (stålindustri og fabrikanter).

Ansøger : BSC - London
Beløb : 90 000 ECU
Varighed: 1 år

P 1177: Mikrostrukturvirkningen af urenhedsindholdet ved udbredelse af krybrevner

Holdbarheden af komponenter, som arbejder ved høje temperaturer, vurderes normalt på basis af resultater fra krybeprovninger udført ved komponentens arbejdstemperatur.

Konstruktøren kan imidlertid kun stole på disse oplysninger, hvis han med rimelighed kan antage, at: 1) arbejdslasten (og derfor tøjningen) er jævnt fordelt over komponentens tværsnit, 2) komponenten ikke har fremstillingsfejl og 3) der ikke med tiden vil opstå lokale revner eller fejl i den belastede komponent.

Der er i de seneste år ofte sat spørgsmålstegn ved gyldigheden af denne fremgangsmåde af to grunde:

1. Der findes overvældende eksperimentelle beviser for, at tykke og meget tykke komponenter ofte er fejlbehæftede før deres montering på grund af ikke-konstaterede interne revner, som for eksempel kan opstå i svejste samlingers varmpåvirknings- og smeltezoner.

2. Krybefejl sammen med eventuelle udmattelsesproblemer kan af og til føre til kernerdannelse ved revner på et meget tidligt tidspunkt, hvor udskiftningen af komponenten ellers ville være unødvendig og under alle omstændigheder uøkonomisk.

Formålet med den foreslåede forskning er at øge kendskabet til disse forhold ved i) at bestemme indflydelsen fra a) restelementer (art og koncentration), b) mikrostruktur og c) kornstørrelse ved kernerdannelsen, vækst og udbredelse af revner i lavt legeret ferritisk stål underkastet krybning; ii) samt at skaffe yderligere og mere detaljerede oplysninger vedrørende den selektive sejgring, som sker på overfladen af mikrorevner under varmkrybning.

To materialer skal undersøges:

- 1) 1Cr-1Mo-0,25V stål til højtryksrotorer
- 2) 2,25Cr-1Mo stål til damptrykrør.

Hver stål vil blive undersøgt i to udformninger karakteriseret ved forskelligt indhold af P, As, Sn, Sb, Cu og S.

Ansøger : CSM - Roma

Beløb : 262 000 ECU

Varighed: 3 år

P 1178: Undersøgelse af mikrostrukturegenskaberne i stål til store komponenter inden for energisektoren som funktion af driftsvariable ved termomekanisk behandling

Som et resultat af det øgede krav om højere produktivitet inden for varmformning har det været nødvendigt for fabrikanterne at undersøge mulighederne for at forbedre processerne for at finde a) billigere og mere rationelle produktionsmetoder og b) mindske kvalitetsvariationer og spare energi gennem en passende standardisering af fremstillingsprocesserne.

Den fra litteraturen kendte forskning vedrører hovedsagelig problemer i forbindelse med dimensionsændringer og komponenternes interne kvalitet og omfatter kun perifert problemer i forbindelse med materialets mikrostrukturelle evolution i forbindelse med dimensionsændringen. Disse problemer er imidlertid af fundamental betydning i forbindelse med virkningen på den strukturelle homogenitet på grund af a) de stærkt afvigende former for tøjning, som kan forekomme under varmsmedning, og b) materialets følsomhed over for termomekanisk bearbejdning.

Af en eller anden grund menes det, at en effektiv løsning af problemet med forbedring af varmsmedningspraksis bør baseres på en samtidig behandling af begge aspekter, nemlig:

- 1) dimensionsændringer og tilknyttede spændingsmønstre;
- 2) mikrostrukturevolution på grund af dimensionsændring og operationsvarmebetingelser.

Formålet med det foreslåede forskningsprogram er at undersøge ovennævnte problemer.

Ansøger : CSM - Roma

Beløb : 322 500 ECU

Varighed: 3 år

P 1179: Adfærd af stål til højtemperaturanvendelse i varmekraftværker ved cyklisk lastvariation

Driftsplanen for kraftværker på mellemlang sigt indebærer - som for eksempel i Italien - at et vist antal kraftværker med stor effekt er i konstant drift, medens andre sættes i drift ved spidsbelastning.

De sædvanlige kriterier for beregninger vedrørende stålrør bygger på krybe- og tøjningsdata udregnet ved konstant last.

Arbejdet tager sigte på at kortlægge, hvorledes ferritisk stål opfører sig ved høje temperaturer under de driftsbetingelser, der påregnes for rør i varmekraftværker, som er bestemt til diskontinuerlig drift til dækning af døgnvariationen.

Valget af ståltipe er faldet på 12 Cr Mo910 (Euronorm 43-72), der i dag betragtes som det mest lovende materiale til fremstilling af ferritiske rør, da det synes at besidde de optimale egenskaber til at opfylde de ofte modstridende krav med hensyn til styrke, driftsikkerhed og økonomi.

Ansøger : Dalmine - Milano

Beløb : 224 500 ECU

Varighed: 3 år

P 1216: Forbedring af krybe- og sejhedsegenskaber af varmebestandigt turbinestål

Det forventes, at varmebestandige stål til turbineaksler har gode krybe- og sejhedsegenskaber. Stor sejhed må kunne forventes både i leveringstilstand samt efter længere driftsperioder.

I forbindelse med forbedring af brugsegenskaberne for NiCrMoV-stål gennemføres der allerede nu inden for EKSF-forskningen visse arbejder. Disse har vist, at strukturen (martensit/bainit), kornstørrelsen, den kemiske sammensætning og især indholdet af urenheder og styrken har en væsentlig indflydelse på sejheden. Indholdet af urenheder har især betydning gennem korngrænsesejring af phosphor og tin, idet disse nedsætter korngrænsekohæsionen og bevirker, at materialet bliver sprødt. Undersøgelserne synes at vise, at man ved yderligere sænkning af phosphorindholdet kan udvide anvendelsesområdet for NiCrMoV-stål.

Også for smedemær af 1% CrMoV-stål har der i den seneste tid været tendens til at anvende flere og flere og VCD-smeltede blokke med lavt Si-indhold, eftersom en eventuel følsomhed over for tempersprækkbrud kan reduceres yderligere herigennem.

Indflydelsen af et lavt Si-indhold i VCD-smelter er endnu ikke fuldstændig undersøgt.

I forbindelse med dette program skal der gennemføres yderligere undersøgelser på udvalgte prøveemner fra andre EKSF-forskningsprojekter med henblik på:

- udmattelsesundersøgelser;
- modningssglødning;
- brudsejheds- og slagsejhedsprøvninger (instrumenteret);
- mikroanalyse og mikrostruktur.

Ansøger : VDEh - Düsseldorf
Beløb : 201 000 ECU
Varighed: 3 år

P 1254: Revnedannelse ved høj temperatur for højtemperaturstål

Der er gennemført et betydeligt arbejde (EKSF-kontrakter) vedrørende virkningen af kornstørrelsen og spændingstilstanden på dannelse og vækst af interne kornhulrum i ferritiske højtemperaturstål, som kan føre til højtemperaturrevnedannelser. Resultatet af dette arbejde har vist, at levetiden indtil brud kan beregnes ud fra hulrummenes dannelseshastighed; der er imidlertid kun ringe kendskab til de faktorer, som kontrollerer dannelseshastigheden. Denne hastighed er af væsentlig betydning for kontrollen af revnedannelse ved høj temperatur i rør-, kedel- og boltestål såsom 1%Cr-1/2%Mo, 2 1/4%Cr-1%Mo, og 21 CrMoVt,7, hvilke alle har en vis tendens til korngrænserevnedannelse, især når der er tale om store korn. Denne type revnedannelse er særlig fremtrædende i 1%Cr-1/2%Mo og 2 1/4%Cr-1%Mo svejste samlinger. Det foreslås, at dannelsen af hulrum defineres, og de faktorer, som styrer hastigheden af hulrumsdannelsen, undersøges.

Et af formålene med dette arbejde er derfor at fastlægge de faktorer, som styrer hulrumsdannelse; men arbejdet vil også kunne anvendes direkte ved undersøgelse af restlevetid, som er af betydelig vigtighed for dampanlæg, kraftværker og andre højtemperaturtrykanlæg.

Oplysningerne vil også blive anvendt til at vurdere levetid til brud for disse materialer udtrykt i hulrumsdannelse og -vækst som i de tidligere arbejder, hvor man forelægger den hypotese, at muligheden for at forudsige hulrumsdannelseshastigheder vil give alle de nødvendige oplysninger til forudsigelse af krybelevetid, hvor spænding og temperatur er af afgørende betydning. En sådan model vil også give den nødvendige baggrund til forudsigelse af restlevetid for højtemperaturkomponenter.

Ansøger : BSC - London
Beløb : 265 500 ECU
Varighed: 3 år

II.5.7. Marin teknologi

Det foreslåede arbejde skal videreføre den forskning, som blev påbegyndt i 1981. Af budgetmæssige grunde blev det tilladt, at den samlede støtte, som kunne tildeles, fordeles over 1981 og 1982.

P 1082: Holdbarhed af svejste offshore konstruktioner i havvand, især med henblik på revneudbredelsesmåling og efterbehandling af svejsesømme med henblik på forøget udmattelsesstyrke

Dette arbejde omfatter:

- virkningen af TIG-behandlingen af svejsningen;
- kontrol på prøveemner;
- opståen og udbredelse af revner;
- korrosionens indflydelse;
- indflydelse fra katodisk beskyttelse;
- indvirkning af beklædning på korrosionsudmattelse.

Ansågere: Fraunhofer Institut für Betriebsfestigkeit - Darmstadt
Industrianlagen Betriebsgesellschaft - Ottobrunn
Beløb : 322 000 ECU
Varighed: 2 år

II.5.8. Lette konstruktioner

Denne sektor er en af de mest følsomme i forbindelse med anvendelsen af stål. Selv om den tekniske indsats ofte giver sig udslag i konstruktioner, som værdsættes for deres dristighed, gælder det ikke desto mindre stadigvæk, at stålkonstruktioner i vore lande støder mod forhindringer, som væsentligt skyldes normer, som er udarbejdet med henblik på såkaldte konventionelle konstruktionsmaterialer, og som ikke tager hensyn til ståls specifikke egenskaber. Derfor er det nødvendigt stadig at søge at ændre de kompetente myndigheders indstilling.

P 1086: Korrosion af bærende stålelementer i bygninger

Der er gennemført et betydeligt forskningsarbejde inden for korrosionsbeskyttelse af stålkonstruktioner under selv de mest ekstreme betingelser, men dokumentation vedrørende mindstekravene til beskyttelse mod korrosion i relativt sikre zoner i en bygning findes stadigvæk ikke. Eftersom der eksisterer de mest varierende klimazoner i en bygning, vil forskellige beskyttende foranstaltninger være nødvendige og kunne gennemføres.

For at afhjælpe stålindustriens ugunstige situation er denne forskning rettet mod at bestemme de absolut nødvendige foranstaltninger, som skal træffes afhængigt af ydre indflydelse. Derudover skal der fremlægges forslag om individuelle former for korrosionsbeskyttelse.

Fornålet med den foreslåede forskning er:

- a) at få den nødvendige eksperimentale og teoretiske viden, så der kan udarbejdes rationelle og enkle anbefalinger inden for korrosionsbeskyttelse af stålstrukturer i bygninger;
- b) at fremskaffe viden, så eksisterende anbefalinger kan forenkles og gøres mindre strenge, hvor og når korrosionsproblemer er af mindre betydning eller ikke eksisterer, hvilket ofte er tilfældet inde i bygninger.

An søger : European Convention for Constructional Steelwork - Rotterdam
Beløb : 34 500 ECU
Varighed: 1 år

P 1129: Datamatstøttet analyse af brandmodstandsevne af stålkonstruktioner og beton/stålkonstruktioner

Det foreslås at gennemføre en forskning, som vil gøre det muligt at nå frem til et datamatprogram til analyse af brandmodstandsevnen af en tredimensionel stål-gitterkonstruktion bestående af diverse profiler både beskyttet og ikke-beskyttet af forskellige typer materialer (såsom puds, glasfiber, verniculite osv.) eller opbygget af et blandet tværsnit af stål/beton.

Det påregnes i beregningsmetoden at medtage de resultater, som er opnået ved tidligere forskning.

Forskningsarbejdet vil blive gennemført i to faser, hvoraf alene den første gælder dette forslag, nemlig:

- udarbejdelse af beregningsemtoden. Resultaterne skal sammenlignes med tidligere resultater og løbende forskning;
- tilpasning af beregningsmetoden til datamatstøttet konstruktion;
- dette består af et ikke-lineært statisk tredimensionelt analyseprogram, som behandler temperatur og spændingsmæssige overgangsfelter;
- under denne første fase vil der blive udført forsøg på konstruktionselementer såvel som forsøg, som vil gøre det muligt at undersøge påvirkningen bjælke/søjle.

Ansøger : Arbed - Luxembourg
Beløb : 291 500 ECU
Varighed: 2 år

P 1130: Statistisk undersøgelse af betydningen af konstruktionens brandmodstandsevne for tabene ved brand i industribygninger

På basis af gennemgang af konkrete brande i bygninger og især brande i énetages bygninger, skal forskningen prøve at opstille en sammenhang mellem:

- graden af brandstabilitet og tab på grund af brand;
- bygningens oprindelige brandbelastning og tab på grund af brand.

Den mest objektive måde at udtrykke "tab på grund af brand" på skal undersøges, f.eks. ved at beregne forholdet mellem direkte omkostninger af tab og den oprindelige pris for både bygningen og dens indhold. Tabene vil eventuelt også omfatte premien for eventuel forsikring mod driftstab.

Analysen skal så vidt muligt udføres med henblik på at bestemme indflydelsen på brandtab af:

- forskellige beskyttelsesmidler såsom brandventilation, automatiske brandslukningsanlæg, brandvægge;
- væg- og loftskonstruktion med placering af lysåbninger;
- arten af skillevægge og lignende (spærfag, nedforskallede lofter, varmeisolering).

Særlige tilfælde blandt de forskellige undersøgte katastrofer vil blive udvalgt samt undervisningsmateriale til illustration af konstruktionernes faktiske brandtekniske egenskaber.

Ansøgere: CTICM - Puteaux
TNO - Delft
Beløb : 263 500 ECU
Varighed: 3 år

II.5.9. Specialstål og legeret stål

Inden for denne sektor er forståelse af ståls tilblivelsesproces det vigtigste mål for at gøre det muligt for producenten at give brugerne et produkt, som kan opfylde deres tekniske behov samt være økonomisk konkurrencedygtige. Derfor er det af allerstørste betydning, at forskningen fortsætter på disse forskellige områder, såsom grundforskning inden for kvantitativ metallurgi eller grundforskning eller anvendt forskning rettet mod fremstilling af dynamo- og transformatorblik med ringe tab, eller spåntagende bearbejdning, som skal gøre det muligt for alle værker at mindske deres produktionsomkostninger.

P 1091: Forbedring af magnetiske egenskaber og anvendelsesegenskaber af strengstøbt ikke-kornorienteret stål

Det kan med sikkerhed fastslås, at fremstilling, transport og anvendelse af elektrisk energi for de pågældende elektriske maskiners drift nødvendigvis forudsætter anvendelse af magnetiske kredse, der sædvanligvis består af kerner sammensat af dynamoblik; disse blik er koldvalsede emner med en tykkelse på under en millimeter og karakteriseres kommercielt ved det tab, der finder sted (udtrykt i watt pr. kg), når de magnetiseres ved en forud fastsat magnetisk induktion og frekvens.

Hvad angår ikke-kornorienterede, siliciumholdige plader - som er af større kommerciel betydning - varierer forholdet alt efter, om siliciumindholdet er større eller mindre end ca. 1,1%. I de seneste år har der, for så vidt angår motorer til hårde hvidevarer og til industribrug på kun få kW, været tendens til at erstatte plader med lavt siliciumindhold med kulstofstål, simpelthen fordi sidstnævnte er billigere, selv om de samtidig er af ringere kvalitet, da de medfører større energispild. Brugere af disse plader søger at minimere prisen på elektromotorer på bekostning af deres ydeevne.

Denne udvikling kan vendes, hvis der indføres kvalitetsgaranti også for disse produkter, og hvis man ikke blot tager hensyn til anskaffelsesomkostningerne, men ligeledes til omkostninger som følge af energispild i forbindelse med de elektriske maskiners drift.

Ved anvendelse af strengstøbning påregnes en besparelse i stålomkostningerne på ca. 10%. Uheldigvis er de magnetiske egenskaber for ikke-kornorienteret, strengstøbt, siliciumholdigt stål ringere end ingots, eftersom førstnævnte indeholder mange disperserede oxidindeslutninger, hvilket har en forværrende virkning på hysterese-tabet.

Det foreslåede forskningsarbejde er opdelt i to afsnit:

- efterbehandling af siliciumstål med henblik på forbedring af egenskaberne ved strengstøbt, ikke-kornorienteret, transformator- og dynamoblik;
- isolerende beklædning til ikke-kornorienteret stål med optimal skarphed.

Ansøgere: Terni SpA - Terni

CSM - Roma

Beløb : 419 500 ECU

Varighed: 2 1/2 år

P 1092: Nye kvaliteter af ikke-kornorienteret transformator- og dynamoblik til magnetiske kredse

Formålet med forskningen er at opnå nye kvaliteter transformator- og dynamoblik til magnetiske anvendelser, især statorer til roterende elektriske maskiner for store effekter.

Det foreslås at undersøge sammenhængen mellem resturenheder og fremstillingsprocessen bestående af valsning og efterfølgende udglødninger med materialer og under vilkår, som gør det muligt at opnå en primær kubisk rekrytalliseringsstruktur. Formålet med forskningen er at analysere dannelsen af den primære rekrytalliseringsstruktur og dennes afhængighed af urenheder, så man kan styre fremstillingsparametrene med henblik på at få et bedre produkt end de bedste ikke-kornorienterede 3% Si-plader, der sælges for tiden.

Undersøgelsen skal omfatte et ferritstål, som indeholder højst 3% legerings-elementer (silicium og/eller aluminium), for at opretholde en tilstrækkelig mættet magnetisering. I et sådant materiale er en kubisk struktur, selv om den er relativt uren, tilstrækkelig til at give en opbygning af kornområder, som er mere gunstige end hvad der findes i konventionelle ikke-kornorienterede plader, hvilket giver en forbedring af de nyttige magnetiske egenskaber såsom specifikt tab i længderetningen og i tværretningen, hvirvelstrøms-tab og mætningspolarisation.

Ansøger : Creusot-Loire - St. Chely d'Apcher
Beløb : 206 500 ECU
Varighed: 2 1/2 år

P 1094: Nødvendige parametre til fremstilling af mekaniske komponenter af mikrolegeret stål ud fra lange, ikke-sejkhærdede emner

Mulighederne for energibesparelser i varmebehandling af specialstål vil blive omfattet med stadig voksende interesse. Tilføjelse af mikrolegerende elementer til stål med et kulstofindhold på ca. 0,35 - 0,50% giver dette stål stor styrke, som - i visse tilfælde - åbner mulighed for udeladelse af sejkhærdning, og som ved komponenter, hvor der sigtes mod en større styrke, gør det muligt at begrænse vægten af de enkelte komponenter.

Forskningsprojektet er opdelt i:

- a) udvikling af processen til fremstilling af mikrolegeret stål ud fra strengstøbte rundstål og/eller knipler og fulgt af et enkelt varmvalsningsstik - sammenholdt med lignende stål fremstillet af traditionelt støbte blokke;
- b) vurdering af de mekaniske egenskaber, der kan opnås for bars og billets ved kontrolleret afkøling af valsetemperaturen, og ved kontrol af reduktionsgraden ved koldtrækning;
- c) eksperimentel vurdering af de egenskaber, fabrikanten eller brugeren har behov for, såvel efter varmvalsnings som efter spåntagende bearbejdning af det trukne stangmateriale - sammenholdt med sejkhærdet stål.

Ansøger : Teksid - Torino
Beløb : 374 500 ECU
Varighed: 2 år

P 1122: Kvantitativ metaleografi

Inden for den forskning vedrørende kvantitativ metaleografi, som EKSF tidligere har gennemført, er målingen af kornstørrelsen blevet behandlet meget perifert, især i forbindelse med sammenligning af målinger gennemført i de forskellige institutter, som har deltaget i denne forskning. Det har vist sig, at selv om gennemsnitsdiameteren har kunnet måles på en relativt pålidelig og reproducerbar måde, har fordelingen af disse diametre været betydelig mindre let tilgængelige.

I øjeblikket gør databehandling ud fra en billedanalysator det muligt at gå betydelig længere end et simpelt mere eller mindre korrekt overslag over den gennemsnitlige kornstørrelse, samtidig med at det er muligt at optegne en kurve over størrelsesfordelingen.

Det synes at være af den største interesse at gennemføre en kritisk undersøgelse af målemetode og kriterier, som vil gøre det muligt at karakterisere kornstørrelsesfordelingen i et stål.

Denne undersøgelse vil ikke tilsidesætte mikrostrukturens kompleksitet, dvs. at man vil prøve også at løse problemet vedrørende måling af størrelsen af ikke-polygonale og ikke-isotrope korn.

Ansøger : CRM - Liège
Beløb : 151 500 ECU
Varighed: 3 år

P 1221: Statistisk analyse af ikke-metalliske indeslutninger i stål med henblik på anvendelse ved hjælp af standardserier og fuldautomatiske maskiner

Ved udviklingen af nye stålqualiteter og kvalitetskontrol vurderes ståls renhedsgrad ved hjælp af standardserier. Anvendelsen af automatiske billedanalysatorer er i princippet mulig, men stadig for bekostelig for de fleste kvalitetskontroloperationer. Således kan især små virksomheder ikke undgå at anvende standardserier. Standardbilleder er i øjeblikket opbygget på basis af visuelle observationer af mikrostrukturen. De matematiske ligninger, som beskriver mikrostrukturen, er endnu ikke fuldstændige, og billederne selv er så dårligt definerede, at det f.eks. ikke er muligt at reproducere dem i en datamat ud fra billedangivelserne. Anvendelsen af disse standardserier gør det således ikke muligt at udvikle en metode til kvantitativ beskrivelse af ikke-metalliske indeslutninger ved hjælp af billedanalysatorer, som måler de geometriske parametre, som må anses for at kunne korreleres direkte med egenskaberne.

For at løse dette problem bør der udvikles en metode til statistisk beskrivelse af ikke-metalliske indeslutninger ved hjælp af tredimensionelle parametre. Ved hjælp af denne beskrivelse skal en datamat derefter optegne billeder, som reproducerer den målte fordeling. Dersom disse billeder anvendes som standardserier, vil man få en beskrivelse af mikrostrukturen, som svarer til den, der fremgår af en fortolkning ved hjælp af billedanalysator. Den eneste forskel er, at nøjagtigheden vil være bedre med den automatiske billedanalysator end ved anvendelse af standardserier.

Forudgående arbejde har vist, at overførsel af statistiske data vedrørende placering og granulometri for indeslutninger til standardbilleder tegnet af datamat er mulig. Det er således konstateret, at den foreslåede metodologi er mulig.

Ansøger : MPI - Düsseldorf
Beløb : 319 000 ECU
Varighed: 3 år

P 1226: Indflydelse fra den af oxidlaget inducerede spænding på de magnetiske egenskaber og valsehuden for ikke-kornorienterede transformator- og dynamoblik

Ved fremstilling af ikke-kornorienteret, koldvalset transformator- og dynamoblik fremkommer der ved den endelige udglødningsbehandling oxidlag på overfladen af pladen, som væsentligt består af iltede indeslutninger af

legeringselementerne silicium og aluminium. Tidligere har man i forbindelse med legeringssammensætningen og udglødningsbetingelserne undersøgt, hvorledes disse lag dannes, og hvorledes de kan ændres i løbet af udglødningen.

Dette arbejde har vist, at aluminium under højtemperaturfasen af den endelige udglødning får silicium til at fjerne sig fra oxidforbindelsen ved intern oxidation ved faseovergangen oxidant/metal. Det antages derfor, at den svage adhæsion af oxidanten, som opstår efter kort holdetid ved høj temperatur (ca. 1 min) skyldes, at der dannes et aluminiumoxidlag ved faseovergangen oxidant/metal, hvilket forklarer, hvorfor der sker betydelige ændringer i den mekaniske spænding mellem oxidant og matricen.

I den foreslåede forskning vil man gennem simulationsforsøg undersøge den normale kortvarige udglødningsmetode i gennemløbende ovn, så eventuelle forskelle mellem laboratorieforsøg og forsøg i fuld målestok kan sammenlignes.

Ansøger : Stahlwerke Bochum - Bochum

Beløb : 382 000 ECU

Varighed: 2 1/2 år

P 1259: Sammenhængen mellem krystallografiske teksturer i fuldt udglødet, ikke-kornorienteret siliciumholdigt transformator- og dynamoblik og magnetiske parametre

Betydningen af transformator- og dynamoblik som et produkt med særlige egenskaber, som kan anvendes til magnetiske kredse i transformere, motorer og generatorer erkendes allerede. Det foreslås, at der gennemføres forskning vedrørende ikke-kornorienteret stål, eftersom:

- ikke-kornorienterede kvaliteter nu udgør den største del af markedet, og det er i tons gennemløb, at et stålværks levedygtighed måles;
- der er stigende krav om energibesparelse opnået ved højere virkningsgrad af elektriske maskiner, især de større roterende maskiner, hvis lokale og samlede effekttab kan være meget høje;
- de europæiske stålproducenter bør ligge forrest inden for produktionsteknologien for transformator- og dynamoblik, især eftersom denne materialeklasse teknologisk set er strategisk. Anvendelsen af elektrisk effekt i hårde hvidevarer afhænger af, at der er ikke-kornorienterede kvaliteter til rådighed med passende magnetiske og fysiske kvaliteter (f.eks. stønsbarhed);
- de tendenser, som bør følges op, er:
 - . bedre maskinkvalitet uden prisforhøjelse eller alternative maskiner med lavere virkningsgrad til stærkt reducerede priser;
 - . et prisfald på godt kernemateriale eller bedre kernemateriale til eksisterende markedspriser.

Den foreslåede forskning vedrørende ikke-kornorienteret transformator- og dynamoblik vil bestå af teksturundersøgelser af fuldt udglødet, siliciumholdigt ikke-kornorienteret transformator- og dynamoblik og udvikling af målemetoder til sammenligning af data fra eksperimentelle undersøgelser. Dette gælder mekaniske egenskaber og magnetiske måleteknikker, som er egnede til roterende maskiner (rotationsflux og hysteresestab osv.), samt virkningen af krystallografiske teksturgrupper på værdien af Young's Modulus.

Ansøger : BSC - London
Beløb : 179 000 ECU
Varighed: 2 1/2 år

P 1260: Spånbarhed af konstruktionsstål

Formålet med forskningsforslaget er at optimere konstruktionsståls mikrostruktur og mekaniske egenskaber for at få en så god spånbarhed som muligt og systematisk at undersøge indflydelsen af blanktrækning, retning og slibning på disse ståls bearbejdelse ved spåntagning.

Mange konstruktionsstål underkastes forudgående processer såsom blanktrækning eller retning for at opfylde moderne værktøjmaskiners størrelses- og formtolerancer. Der er imidlertid kun udført meget lidt systematisk arbejde om disse koldformningsoperationers virkning på stålets bearbejdelse ved spåntagning. Ud over opnåelsen af disse data vil muligheden for at optimere den oprindelige mikrostruktur blive undersøgt.

I det foreslåede forskningsprogram vil der fra produktionsstøbninger blive udtaget passende prøveemner af ståltyper for at afspejle den normale anvendelse af direkte hærdelegte stål og indsætningsstål, legerede stål samt austenitiske rustfrie stål.

De udvalgte stål vil blive varmebehandlede enten i laboratorium eller i en produktionsovn for at fremkalde forskellige mikrostrukturer og mekaniske egenskaber.

Hver af disse stål i udvalgte varmebehandlede tilstande vil blive underkastet forskellige overflade-finish-operationer såsom blanktrækning, slibning, retning og drejning for at afspejle de forskellige slutoverfladetilstande, som stålindustrien kan tilbyde.

Prøveemnernes mekaniske egenskaber vil blive vurderet gennem hårdhedsmålinger og træk- og slagprøvning. En detaljeret metallografisk undersøgelse vil også finde sted for at lette en korrelation af mikrostrukturen med de mekaniske egenskaber og spånbarheden.

Prisen for varmebehandlingsprocesserne vil blive sammenlignet med det anslåede fald i prisen for spåntagende bearbejdning, således at den mest omkostningseffektive behandling kan fastlægges.

Ansøger : BSC - London
Beløb : 172 500 ECU
Varighed: 2 år

P 1268: Udviklingen af morfologiske algoritmer til billedanalyse

Kvantitativ metallografi og automatisk analyse af strukturer er blevet vidt udbredt i metallurgiske laboratorier. Imidlertid hindrer visse tekniske og videnskabelige problemer endnu udviklingen af disse metoder. Det drejer sig især om problemer vedrørende forståelsen og den automatiske kvantificering af temmelig komplekse metallografiske strukturer.

For at løse disse problemer er en af mulighederne at underkaste de undersøgte billeder morfologiske transformationsprogrammer, som kan påvise de tilstræbte strukturelle karakteristika. Denne billedbehandling kræver naturligvis nye materielle midler.

Den foreslåede forskning, som er baseret på anvendelsen af en billedanalyzer, vedrører to problemer, som er blandt de vigtigste inden for metallografien, nemlig karakterisering af korngrænser og indeslutninger.

Ansøger : IRSID - Saint-Germain-en-Laye
Beløb : 127 500 ECU
Varighed: 3 år

II.6. ANLÆGSDRIFTSSIKKERHED

Der er to forslag inden for denne programsektor, som berører problemer i forbindelse med vedligeholdelse og driftssikkerhed for i første omgang agglomereringsanlæg og højovne og i anden omgang strengstøbeanlæg. Slutmålet for begge projekter er en nedsættelse af driftsomkostningerne på disse forskellige stadier af jern- og stålproduktionen.

P 1228: Formindskelse af sliddet ved transport af abrasivt masse gods under blanding af højovnschargen

Formindsket driftsudnyttelsesgrad såvel som vedligeholdelse og reparation på grund af friktionsslid bidrager betydeligt til de samlede bearbejdningsomkostninger i stålværker. Således vil en bedre forståelse af eftersynsforhold og de faktorer, som styrer slid på materialer, anvendt i anlæggene, være af betydning for formindskelse af driftsomkostningerne ved fremstilling af agglomerat og på højovnsområdet.

Forskningen går ud på at gennemføre en systematisk vurdering af friktionsslid for de anvendte materialer ud fra valgte forsøgsvariable. Forskningen vil blive påbegyndt med en detaljeret gennemgang af de praktiske forhold og vil blive fulgt op af udvikling af fremgangsmåder til materialeevaluering. Det overordnede mål er at opnå en række prøvningsdata, som vil gøre det muligt at finde mere omkostningseffektive løsninger på friktionsslid i stålværker.

Ansøger : BFI - Düsseldorf
Beløb : 498 500 ECU
Varighed: 3 1/2 år

P 1229: Nedbringelse af vedligeholdelsesomkostninger ved strengstøbeanlæg

Et fald i den vedligeholdelse, som i øjeblikket kræves for strengstøbemaskiner af hensyn til anlæggets driftssikkerhed, kan føre til en væsentlig formindskelse af de samlede produktionsomkostninger. Hovedmålet i den foreslåede forskning er yderligere at udvikle og afprøve vedligeholdelsesmetoder for strengstøbeanlæg under driftsbetingelser. Arbejdet vil foregå i fire stadier, som vil dække:

- (1) Analyse af anlægsvedligeholdelsesprocedurer og afdækning af grunde til uheld;
- (2) udvikling af modeller for anlægsdriftssikkerhed og uheld;
- (3) anvendelse af de afprøvede fremgangsmåder og udvikling af modeller for anlægsvedligeholdelse og
- (4) undersøgelse af disse fremgangsmåders relevans i forbindelse med anlæggets tilstand og vedligeholdelsesomkostningerne.

Ansøger : VDEh - Düsseldorf

Beløb : 948 500 ECU

Varighed: 3 1/2 år

II.7. DIVERSE

P 1097: Udnyttelse af stålteknisk litteratur

Det drejer sig om at overføre aftale 6210-08/5/002, som tildeler ASELT finansiel støtte til oversættelse til fællesskabssprog af tekster inden for stålområdet fra såkaldt vanskelige sprog (især japansk og russisk).

Ansøger : ASELT - Luxembourg

Beløb : 148 000 ECU

Varighed: 1 år

**Bekanntmachung der Kommission der Europäischen Gemeinschaften an die unter die
Zuständigkeit der EGKS fallenden Unternehmensverbände**

(Artikel 48 des EGKS-Vertrags)

Mit Schreiben an den Präsidenten des Beratenden Ausschusses der EGKS hat die Kommission beim Beratenden Ausschuss die Durchführung der in Artikel 55 Ziffer 2 c) des Vertrages vorgeschriebenen Konsultation darüber beantragt, ob es zweckmäßig ist, folgende finanzielle Beihilfen aus Umlagemitteln gemäß Artikel 50 des Vertrages zur Förderung der nachstehenden technischen Forschungen bereitzustellen.

Die unter die Zuständigkeit der EGKS fallenden Unternehmensverbände sind nach Artikel 48 des Vertrages berechtigt, der Kommission die Bemerkungen ihrer Mitglieder zu den nachstehenden Gegenständen der Konsultation zuzuleiten.

Etwaige Bemerkungen sind der Kommission bis spätestens 10/ März 1982 zuzuleiten:

1112 1	Hohe Reduzierbarkeit von Sintern bei niedrigem Zerfall	352.800
1116 2	Faktoren, die beim Sintern von Reicherzen auf dem Band die kohäsive Zone bestimmen	240.600
1205 3	Flammen durch Verbrennen von Kohle/Wasser-Slurry	199.200
1161 4	Beziehung zwischen Möllerprofil und Verringerung des Energieeinsatzes bei modernen Hochofen ohne Glockenverschluss	393.900
1116 5	Kohleverbrennung mit im Plasma überhitztem Wind. Simulation des Hochofenprozesses.	156.600
1137 6	Modell zur Vorhersage des Si-Gehaltes im Roheisen des Hochofens	295.200
1234 7	Messverfahren zur Bestimmung des Beschickungsmaterials im Schacht eines Hochofens durch Messung der elektrischen Leitfähigkeiten	218.400
1096 8	Entwicklung eines Giesswalzverfahrens für Stahl	576.000
1147 9	Entwicklung einer Stahlgüte mit geringen Al- und Si-Gehalten zum Stranggießen	311.400
1118 10	Energieeinsparung durch Integration des Stahlwerks, der Stranggussanlage und des Walzwerkes in eine Hitze	446.700
1140 11	Entwicklung des Stranggussverfahrens für extraweiche Stahlgüten mit niedrigem Gehalt an Desoxydationsmitteln	333.900
1141 12	Untersuchungen über die Bildung der Oszillationsmarkierungen und der damit verbundenen Fehler	244.200
1218 13	Verringerung der Oszillationsmarkierungen durch hochfrequentes Vibrieren der Stranggussskille	115.200
1230 14	Entwicklung einer verbesserten Anzeige und einer besseren Zurückhaltung von Schlacke im LD-Konverter sowie die damit verbundenen Aspekte der Stahlqualität	135.600
1138 15	Vorwärmen von Schrott durch die Abgase des Elektroofens am Ausgang der Brennkammer	239.100
1165 16	Herstellung von Hohlblöcken mit Hilfe von pulvermetallurgisch hergestellten Röhrenelektroden nach dem ESU-Verfahren	281.700
1080 17	Energieeinsparung durch Einsatz ungebrannter feuerfester Baustoffe	384.600
1242 18	Anbringung dünner basischer Ueberzüge in Stahlpfannen	99.600
1149 19	Thermodynamische Untersuchungen an Schlacken und Kreislaufstoffen	293.100

1142 20	Verbesserung der Energieausnutzung durch Wärmetauscher zur Abkühlung oder Vorwärmung von Walzgut	516.600
1144 21	Kontinuierliches Walzen - Glühen ohne vorheriges Beizen	452.100
1144 22	Rechnergestütztes integriertes Kalibriersystem	407.400
1144 23	Metallurgische Optimierung der Walzbedingungen im kontinuierlichen Warmbandwalzwerk	286.800
1145 24	Entwicklung von Oberflächenfehlern beim Walzen von Profilerzeugnissen	286.800
1146 25	Neue Haspelverfahren im Bandwalzwerk	324.900
1166 26	Untersuchung der Gefügeveränderungen und der Oxydation in Wärmöfen und ihre Berücksichtigung bei der Optimierung des Walzprozesses	359.100
1167 27	Verbesserung der mechanischen Eigenschaften von Walzdraht mit eutektischem Gefüge, das das Direktziehen aus Stranggussknüppeln ermöglicht	344.400
1191 28	Untersuchungen der Möglichkeiten zur Energieeinsparung bei Wärm- und Wärmebehandlungsöfen durch Einsatz neuzeitlicher Regelverfahren	179.700
1200 29	Entwicklung von Verfahren zur Erzielung hoher Breitenabnahmen bei der Herstellung von Warmbreitband	593.700
1245 30	Untersuchungen über das Richten von Blechen und Profilen	93.900
1246 31	Rechnergestützte Herstellung und Robotersteuerung im Walzwerk	76.800
1423 32	Rasches Verfahren zur Bestimmung von metallischem Aluminium in Stählen	100.500
1424 33	Interne geometrische Aufstellung der feuerfesten Beschichtung auf Torpedopfannen	114.600
1458 34	Kontinuierliche Messung der Form von warmgewalzten Profilerzeugnissen	296.100
1455 35	Zerstörungsfreie Prüfung der Radentkohlung	172.200
1468 36	Ultraschallprüfung warmer Brammen im Hinblick auf die Optimierung des Abtrennens	242.400
1469 37	Dynamische Temperaturregelung in einer Tandem-Kaltwalzstrasse	396.300
1492 38	Untersuchung der Grundlagen des Hochdruck- und Heisstrennschleifens bei der Halbzeugherstellung	252.600
1202 39	Optimierung der Verfahren zur Beurteilung des Stickstoffgehaltes im Gefüge der Stähle	202.800
1206 40	Digitale Bildverarbeitung und automatische Bildauswertung in der Durchstrahlungsprüfung	322.200
1407 41	Weiterentwicklung und Betriebseinsatz eines Prüfsystems zur Erfassung von Oberflächenfehlern	345.600
1208 42	Weiterentwicklung der Ultraschall-Gefügeanalyse an Stählen	202.200
1264 43	Qualitätskontrolle durch automatische Ultraschallprüfung von Grossblechen im Produktionsfluss	117.000
1202 44	Entwicklung automatischer Vielzweck-Spraymarkierungssysteme	204.000

4442 45	Übersicht über den derzeitigen Stand der Automation und des Fusionsschweißens fortgeschrittener Technologie in der EG und in Japan	35.000
4485 46	Metallurgie und mechanische Eigenschaften von im verdeckten Lichtbogen-Mehrphasenschweißverfahren behandeltem Schweissgut in C/Mn- und niedriglegierten Baustählen	187.500
4446 47	Hochproduktives Schweißen von Grobblechen	191.400
4471 48	Ermüdungsfestigkeit von Kraftfahrzeugteilen aus punktgeschweissten Blechen; Einfluss auf die Wahl des Werkstofftyps	112.500
4452 49	Kleben galvanisierter Erzeugnisse	143.400
4447 50	Auswirkungen der Oberflächenreinheit von kaltgewalztem und geblühtem Blech. Partikel- und Ölreste	98.100
4424 51	Verbesserung der Sauberkeit von Feinblechoberflächen	424.500
4423 52	Schweißbarkeit und Verformbarkeit von Feinblechen aus überzogenem Stahl	172.500
4457 53	Vereinfachung der Oberflächenvorbereitung von Stäben zum Kaltformen	229.500
4444 54	Förderung der Verwendung von Stahl im Kraftfahrzeugbau durch Bewertung der Eignung für die Lebensdauerkonzeption	157.200
4449 55	Einfluss von Restelementen auf interkristalline Spannungskorrosionsrisse in Kohlenstoffstählen	289.800
4490 56	Verringerung der Bruchgefahr durch intergranuläre Spannungskorrosion durch Seltenerdmetallzusätze	109.800
4426 57	Vorherbestimmung der Dehnungsbruchausbildung in Gasfernleitungen mit Hilfe von Laborversuchen	128.100
4425 58	Einfluss des Spannungszustands auf das Verformungs- und Bruchverhalten von Stählen auf der Grundlage von Grosszugversuchen	399.000
4433 59	Beschreibung der Rissauffangfähigkeit in Gasfernleitungen mit Bezug auf die Scherbruchfortpflanzungsenergie	105.900
4484 60	Qualitätsanforderungen an die in der Kohletechnologie eingesetzten Stähle	36.000
4422 61	Einfluss von Gefüge und Verunreinigungen auf die Rissausbreitung unter Kriechdehnung	157.200
4478 62	Untersuchungen der Gefügeeigenschaften von Stählen für Grosskomponenten der Energietechnik in Abhängigkeit von den Betriebsvariablen bei der thermodynamischen Kriechdehnung	193.500
4479 63	Verhalten von Hochtemperaturstählen für den Einsatz in Wärmekraftwerken mit zyklischen Lastschwankungen	134.700

1210 64	Verbesserung des Zeitstand- und Zähigkeitsverhaltens von warmfesten Turbinenstählen	120.600
1254 65	Rissbildung in Hochtemperaturstählen bei höheren Temperaturen	159.300
1442 66	Betriebsfestigkeit von geschweissten Offshore-Konstruktionen in Seewasser unter besonderer Berücksichtigung von Rissfortschrittsmessungen und schwingfestigkeitssteigernden Schweissnahtnachbehandlungen	193.200
1086 67	Korrosion von Stahlstrukturgliedern innerhalb von Gebäuden	20.700
1120 68	Rechnergestützte Analyse der Feuerfestigkeit von Stahlstrukturen und gemischten Beton/Stahlstrukturen	174.900
1130 69	Statistische Uebersicht über Brände in Industriegebäuden	158.100
1091 70	Verbesserung der magnetischen und der anwendungstechnischen Eigenschaften von stranggegossenen nichtkornorientierten Feinkornstählen	251.700
1092 71	Neue Eigenschaften von nichtorientierten Magnetblechen für den Bau von Magnetkreisen	123.900
1094 72	Festigkeitsanforderungen an Langprodukte aus mikrolegierten Maschinenbaustählen im unvergüteten Zustand	224.700
1111 73	Quantitative Metallographie	90.900
1111 74	Statistische Beschreibung nichtmetallischer Einschlüsse in Stählen für eine Auswertung mit Richtreiben und Vollautomaten	191.400
1222 75	Einfluss der von Oxidschichten erzeugten Spannungen auf magnetische Eigenschaften und die Zunderhaftung von nichtorientiertem Elektroblech	229.200
1249 76	Verhältnis zwischen kristallographischen Gefügen in vollgeglühten siliziumhaltigen nichtorientierten elektrotechnischen Stählen und magnetischen Parametern	107.400
1240 77	Zerspanbarkeit von Maschinenbaustählen	103.200
1268 78	Entwicklung morphologischer Algorithmen für die Bildanalyse	76.500
1240 79	Verschleissminderung beim Fördern abrasiver Schüttgüter in der Möllervorbereitung	293.100
1119 80	Senkung der Instandhaltungskosten von Stranggiessanlagen	569.100
1111 81	Hüttentechnische Literatur	148.000

Projekt Nr.	Titel des Forschungsvorhabens	Vorgeschlagene Forschung			Finanzielle Beihilfe	
		durch	Dauer (Jahre)	Betrag ECU (30.11.81)	%	Betrag ECU (30.11.81)
	<u>I. EISENERZREDUKTION</u>					
	<u>I.1. Sinter</u>					
1103	Hohe Reduzierbarkeit von Sintern bei niedrigem Zerfall	Italsider	3	588.000	60	352.800
1116	Faktoren, die beim Sintern von Reicherzen auf dem Band die kohäsive Zone bestimmen	CRM	3	401.000	60	240.600
1265	Flammen durch Verbrennen von Kohle/Wasser-Slurry	Hoogovens	3	332.000	60	199.200
	<u>I.2. Hochofen</u>					
1101	Beziehung zwischen Möllerprofil und Verringerung des Energieeinsatzes bei modernen Hochöfen ohne Glockenverschluss	Italsider	2 1/2	656.500	60	393.900
1115	Kohleverbrennung mit im Plasma überhitztem Wind. Simulation des Hochofenprozesses.	CRM	2	261.000	60	156.600
1137	Modell zur Vorhersage des Si-Gehaltes im Roheisen des Hochofens	IRSID	4	492.000	60	295.200
1231	Messverfahren zur Bestimmung des Beschickungsmaterials im Schacht eines Hochofens durch Messung der elektrischen Leitfähigkeiten	Thyssen	2	364.000	60	218.400
	<u>II. STAHLERZEUGUNG</u>					
	<u>II.1. Giessen und Erstarren</u>					
1096	Entwicklung eines Giesswalzverfahrens für Stahl	Krupp	3	2.880.000	20	576.000
1117	Entwicklung einer Stahlgüte mit geringen Al- und Si-Gehalten zum Stranggiessen	CRM	4	519.000	60	311.400
1118	Energieeinsparung durch Integration des Stahlwerks, der Stranggussanlage und des Walzwerkes in eine Hitze	CRM	4	744.500	60	446.700

Projekt Nr.	Titel des Forschungsvorhabens	Vorgeschlagene Forschung			Finanzielle Beihilfe	
		durch	Dauer (Jahre)	Betrag ECU (30.11.81)	%	Betrag ECU (30.11.81)
1140	Entwicklung des Stranggussverfahrens für extraweiche Stahlgüten mit niedrigem Gehalt an Desoxydationsmitteln	IRSID	4	556.500	60	333.900
1141	Untersuchungen über die Bildung der Oszillationsmarkierungen und der damit verbundenen Fehler	IRSID	4	407.000	60	244.200
1238	Verringerung der Oszillationsmarkierungen durch hochfrequentes Vibrieren der Stranggusskokille	BSC	2	192.000	60	115.200
	<u>II.2. Stahlwerke - Metallurgie</u>					
1239	Entwicklung einer verbesserten Anzeige und einer besseren Zurückhaltung von Schlacke im LD-Konverter sowie die damit verbundenen Aspekte der Stahlqualität	BSC	2	226.000	60	135.600
	<u>II.3. Stahlwerke - Technologie</u>					
1138	Vorwärmen von Schrott durch die Abgase des Elektroofens am Ausgang der Brennkammer	IRSID	3	398.500	60	239.100
	<u>II.4. Sonderverfahren</u>					
1165	Herstellung von Hohlblöcken mit Hilfe von pulvermetallurgisch hergestellten Röhrenelektroden nach dem ESU-Verfahren	CSM	3	469.500	60	281.700
	<u>II.5. Feuerfeststoffe</u>					
1080	Energieeinsparung durch Einsatz ungebrannter feuerfester Baustoffe	Hoesch	3	641.000	60	384.600
1242	Anbringung dünner basischer Ueberzüge in Stahlpfannen	BSC	2	166.000	60	99.600
	<u>II.6. Theoretische Hüttenkunde</u>					
1189	Thermodynamische Untersuchungen an Schlacken und Kreislaufstoffen	VDEh	3 1/2	488.500	60	293.100

Projekt Nr.	Titel des Forschungsvorhabens	Vorgeschlagene Forschung			Finanzielle Beihilfe	
		durch	Dauer (Jahre)	Betrag ECU (30.11.81)	%	Betrag ECU (30.11.81)
	<u>II.7. Energie</u>					
1192	Verbesserung der Energieausnutzung durch Wärmetauscher zur Abkühlung oder Vorwärmung von Walzgut	VDEh	3 1/2	861.000	60	516.600
	<u>III. UMWANDLUNG</u>					
1119	Kontinuierliches Walzen - Glühen ohne vorheriges Beizen	CRM	4	753.500	60	452.100
1126	Rechnergestütztes integriertes Kalibriersystem	Arbed	4	679.000	60	407.400
1144	Metallurgische Optimierung der Walzbedingungen im kontinuierlichen Warmbandwalzwerk	IRSID Usinor	} 3 }	478.000	60	286.800
1145	Entwicklung von Oberflächenfehlern beim Walzen von Profilerzeugnissen	IRSID	3	478.000	60	286.800
1146	Neue Haspelverfahren im Bandwalzwerk	IRSID Solmer	} 3 }	541.500	60	324.900
1166	Untersuchung der Gefügeveränderungen und der Oxydation in Wärmöfen und ihre Berücksichtigung bei der Optimierung des Walzprozesses	CSM Italsider	} 3 }	598.500	60	359.100
1167	Verbesserung der mechanischen Eigenschaften von Walzdraht mit eutektischem Gefüge, das das Direktziehen aus Stranggussknüppeln ermöglicht	CSM	2 1/2	574.000	60	344.400
1191	Untersuchungen der Möglichkeiten zur Energieeinsparung bei Wärm- und Wärmebehandlungsöfen durch Einsatz neuzeitlicher Regelverfahren	Univ.Wuppertal	3 1/2	299.500	60	179.700
1200	Entwicklung von Verfahren zur Erzielung hoher Breitenabnahmen bei der Herstellung von Warmbreitband	BFI	3 1/2	989.500	60	593.700
1245	Untersuchungen über das Richten von Blechen und Profilen	BSC	2	156.500	60	93.900
1246	Rechnergestützte Herstellung und Robotersteuerung im Walzwerk	BSC	2	128.000	60	76.800

Projekt Nr	Titel des Forschungsvorhabens	Vorgeschlagene Forschung			Finanzielle Beihilfe	
		durch	Dauer (Jahre)	Betrag ECU (30.11.81)	%	Betrag ECU (30.11.81)
	<u>IV. MESSUNGEN UND ANALYSEN</u>					
1123	Rasches Verfahren zur Bestimmung von metallischem Aluminium in Stählen	CRM	3	167.500	60	100.500
1124	Interne geometrische Aufstellung der feuerfesten Beschichtung auf Torpedopfannen	Arbed	2	191.000	60	114.600
1150	Kontinuierliche Messung der Form von warmgewalzten Profileerzeugnissen	IRSID	3	493.500	60	296.100
1155	Zerstörungsfreie Prüfung der Radentkohlung	IRSID	3	287.000	60	172.200
1168	Ultraschallprüfung warmer Brammen im Hinblick auf die Optimierung des Abtrennens	CSM	3	404.000	60	242.400
1169	Dynamische Temperaturregelung in einer Tandem-Kaltwalzstrasse	CSM Italsider	3	660.500	60	396.300
1197	Untersuchung der Grundlagen des Hochdruck- und Heisstrennschleifens bei der Halbzeugherstellung	VDEh	2	421.000	60	252.600
1202	Optimierung der Verfahren zur Beurteilung des Stickstoffgehaltes im Gefüge der Stähle	VDEh	3	338.000	60	202.800
1206	Digitale Bildverarbeitung und automatische Bildauswertung in der Durchstrahlungsprüfung	BFI	3	537.000	60	322.200
1207	Weiterentwicklung und Betriebseinsatz eines Prüfsystems zur Erfassung von Oberflächenfehlern	BFI	3	576.000	60	345.600
1208	Weiterentwicklung der Ultraschall-Gefügeanalyse an Stählen	IzfP	2 1/2	337.000	60	202.200
1261	Qualitätskontrolle durch automatische Ultraschallprüfung von Grossblechen im Produktionsfluss	IzfP	1 1/2	195.000	60	117.000
1262	Entwicklung automatischer Vielzweck-Spraymarkierungssysteme	Hoogovens	3	340.000	60	204.000

Projekt Nr.	Titel des Forschungsvorhabens	vorgeschlagene Forschung			Finanzielle Beihilfe	
		durch	Dauer (Jahre)	Betrag ECU (30.11.81)	%	Betrag ECU (30.11.81)
	<u>V. GEBRAUCHSEIGENSCHAFTEN UND ANWENDUNGSTECHNIK</u>					
	<u>V.1. Schweissbarkeit</u>					
1081	Uebersicht über den derzeitigen Stand der Automation und des Fusions-schweissens fortgeschrittener Technologie in der EG und in Japan	W.I.	1/2	35.000	100	35.000
1105	Metallurgie und mechanische Eigenschaften von im verdeckten Lichtbogen-Mehrphasenschweisssverfahren behandeltem Schweissgut in C/Mn- und niedriglegierten Baustählen	T.N.O.	3	312.500	60	187.500
1156	Hochproduktives Schweissen von Grobblechen	C.L. IRSID	3	319.000	60	191.400
1171	Ermüdungsfestigkeit von Kraftfahrzeugteilen aus punktgeschweissten Blechen; Einfluss auf die Wahl des Werkstoff-typs	CSM	2	187.500	60	112.500
	<u>V.2. Korrosion und Oberflächenschutz</u>					
1157	Kleben galvanisierter Erzeugnisse	IRSID	4	239.000	60	143.400
1247	Auswirkungen der Oberflächenreinheit von kaltgewalztem und geblühtem Blech. Partikel- und Oelreste	BSC	2	163.500	60	98.100
1273	Verbesserung der Sauberkeit von Feinblechoberflächen	Hoesch	3	707.500	60	424.500
	<u>V.3. Kaltformbarkeit</u>					
1120	Schweissbarkeit und Verformbarkeit von Feinblechen aus überzogenem Stahl	CRM	3	287.500	60	172.500
1159	Vereinfachung der Oberflächenvorbereitung von Stäben zum Kaltformen	IRSID C.L.	3	382.500	60	229.500

Projekt Nr	Titel des Forschungsvorhaben	vorgeschlagene Forschung			Finanzielle Beihilfe	
		durch	Dauer (Jahre)	Betrag ECU (30.11.81)	%	Betrag ECU (30.11.81)
	<u>V.4. Baustähle</u>					
1174	Förderung der Verwendung von Stahl im Kraftfahrzeugbau durch Bewertung der Eignung für die Lebensdauerkonzeption	CSM	1	262.000	60	157.200
	<u>V.5. Bruchverhalten</u>					
1089	Einfluss von Restelementen auf interkristalline Spannungskorrosionsrisse in Kohlenstoffstählen	NPL	}	174.000	60	104.400
		MPI		309.000	60	185.400
1090	Verringerung der Bruchgefahr durch intergranulare Spannungskorrosion durch Seltenerdmetallzusätze	BSC NPL	}	183.000	60	109.800
1176	Vorherbestimmung der Dehnungsbruchausbildung in Gasfernleitungen mit Hilfe von Laborversuchen	CSM		213.500	60	128.100
1213	Einfluss des Spannungszustands auf das Verformungs- und Bruchverhalten von Stählen auf der Grundlage von Grosszugversuchen	RWTH Aachen	3	665.000	60	399.000
1253	Beschreibung der Rissauffangfähigkeit in Gasfernleitungen mit Bezug auf die Scherbruchfortpflanzungsenergie	BSC	2	176.500	60	105.900
	<u>V.6. Hochtemperaturstähle</u>					
1104	Qualitätsanforderungen an die in der Kohletechnologie eingesetzten Stähle	BSC	1	90.000	40	36.000
1177	Einfluss von Gefüge und Verunreinigungen auf die Rissausbreitung unter Kriechdehnung	CSM	3	262.000	60	157.200
1178	Untersuchungen der Gefügeeigenschaften von Stählen für Grosskomponenten der Energietechnik in Abhängigkeit von den Betriebsvariablen bei der thermodynamischen Kriechdehnung	CSM	3	322.500	60	193.500
1179	Verhalten von Hochtemperaturstählen für den Einsatz in Wärmekraftwerken mit zyklischen Lastschwankungen	Dalmine	3	224.500	60	134.700

Projekt Nr.	Titel des Forschungsvorhabens	vorgeschlagene Forschung			Finanzielle Beihilfe	
		durch	Dauer (Jahre)	Betrag ECU (30.11.81)	%	Betrag ECU (30.11.81)
1216	Verbesserung des Zeitstand- und Zähigkeitsverhaltens von warmfesten Turbinenstählen	VDEh	3	201.000	60	120.600
1254	Rissbildung in Hochtemperaturstählen bei höheren Temperaturen	BSC	3	265.500	60	159.300
	<u>V.7. Offshore - Technologie</u>					
1082	Betriebsfestigkeit von geschweissten Offshore-Konstruktionen in Seewasser unter besonderer Berücksichtigung von Rissfortschrittsmessungen und schwingfestigkeitssteigernden Schweissnahtnachbehandlungen	LBF IABG	2	322.000	60	193.200
	<u>V.8. Leichte Strukturen</u>					
1086	Korrosion von Stahlstrukturgliedern innerhalb von Gebäuden	CECM	1	34.500	60	20.700
1129	Rechnergestützte Analyse der Feuerfestigkeit von Stahlstrukturen und gemischten Beton/Stahlstrukturen	Arbed	2	291.500	60	174.900
1130	Statistische Uebersicht über Brände in Industriegebäuden	CTICM TNO	3	199.000 64.500	60 60	119.400 38.700
	<u>V.9. Edel- und legierte Stähle</u>					
1091	Verbesserung der magnetischen und der anwendungstechnischen Eigenschaften von stranggegossenen nichtkornorientierten Feinkornstählen	Terni CSM	2 1/2	419.500	60	251.700
1092	Neue Eigenschaften von nichtorientierten Magnetblechen für den Bau von Magnetkreisen	C.L.	2 1/2	206.500	60	123.900
1094	Festigkeitsanforderungen an Langprodukte aus mikrolegierten Maschinenbaustählen im unvergüteten Zustand	Teksid	2	374.500	60	224.700

Projekt Nr.	Titel des Forschungsvorhabens	vorgeschlagene Forschung			Finanzielle Beihilfe	
		durch	Dauer (Jahre)	Betrag ECU (30.11.81)	%	Betrag ECU (30.11.81)
1122	Quantitative Metallographie	CRM	3	151.500	60	90.900
1221	Statistische Beschreibung nichtmetallischer Einschlüsse in Stählen für eine Auswertung mit Richtreiben und Vollautomaten	MPI	3	319.000	60	191.400
1226	Einfluss der von Oxydschichten erzeugten Spannungen auf magnetische Eigenschaften und die Zunderhaftung von nicht-orientiertem Elektroblech	Stahlw.Bochum	2 1/2	382.000	60	229.200
1259	Verhältnis zwischen kristallographischen Gefügen in vollgeglühten siliziumhaltigen nichtorientierten elektrotechnischen Stählen und magnetischen Parametern	BSC	2 1/2	179.000	60	107.400
1260	Zerspanbarkeit von Maschinenbaustählen	BSC	2	172.000	60	103.200
1268	Entwicklung morphologischer Algorithmen für die Bildanalyse	IRSID	3	127.500	60	76.500
	<u>VI. VERFUEGBARKEIT DER ANLAGEN</u>					
1228	Verschleissminderung beim Fördern abrasiver Schüttgüter in der Möllervorbereitung	BFI	3 1/2	488.500	60	293.100
1229	Senkung der Instandhaltungskosten von Stranggiessanlagen	VDEh	3 1/2	948.500	60	569.100
	<u>VII. VERSCHIEDENES</u>					
1097	Hüttentechnische Literatur	Aselt	1	148.000	100	148.000
	Zwischensumme			33.078.000		18.750.000
	Neben- und Verbreitungskosten für Kenntnisse					250.000
	INSGESAMT					19.000.000