

**Bemærkninger til det fra Dansk Ingeniørforenings Jernudvalg fremkomne  
Forslag til Benævnelser for de almindeligste Jern- og Staalsorter**

**H. I. Hannover**

**Tidsskrifter**

**Ingeniøren. 1894. 17 november**

**1894**

## Bemærkninger til det fra Dansk Ingeniørforenings Jernudvalg fremkomne Forslag til Benævnelser for de almindeligste Jern- og Staalsorter,

af Professor H. I. Hannover. M. Ing. F.

Ved det Møde, som Ingeniørforeningen d. 12. Decbr. f. A. afholdt, hvor Direktor ved Orlogsværftet *K. Nielsen* af lagde Beretning om Jernudvalgets Virksomhed, udspandt der sig en Diskussion i Anledning af det fra Udvalget fremkomne Forslag om Benævnelser for de almindeligste Jern- og Staalsorter, en Diskussion, hvori jeg tillod mig at gøre forskellige Indvendinger mod bemeldte Benævnelser, og som endte med, at der ingen Bestemmelse toges i Sagen, hvad der vel var saa meget heldigere, som det sikkert for en stor Del af de Tilstedeværende ikke vilde have været let straks paa Stedet at tage Stilling til et Spørgsmaal, som er saa vanskeligt at afgøre, som det omhandlede. I »Ingeniøren« af 17. Oktbr. d. A. er der imidlertid nu anmodet om Indsendelse af Ændringsforslag til Udvalgets Forslag, og jeg haaber, at det er Mening, at der skal gives Foreningens Medlemmer Lejlighed til at se Ændringsforslagene paa Tryk, før Sagen paany optages til Forhandling.

Jeg er enig med Udvalget om, hvilke Materialier der her er Tale om at fastslaa Benævnelser for, og skal derfor ikke i det følgende komme ind paa Omtalen af andre Jern- og Staalsorter.

Udvalgets Betænkning begynder (se »Ingeniøren« for 1893 S. 225) med at forsøge en kort og klar Præcisering af, hvorledes de paagældende Jern- og Staalsorter ere fremstillede, deres Brug m. m. Herimod skal jeg gøre følgende Indvendinger:

Naar Jernudvalget skriver, at *hvidt Raajern* nærmest egner sig til Fremstilling af smedeligt Jern, maa man ikke forstaa dette, som om graat Raajern mindre skulde egne sig dertil, da man til det allermeste smedelige Jern — nemlig Bessemerjernet — jo netop bruger graat Raajern, saa det vel havde været mere korrekt, om der havde staaet, at hvidt Raajern mest bruges til Pudling og til Støbning af hammerbart Gods, da man først senere hen erfarer, at Udvalget vil have kaldt Bessemerjernet m. m. for Staal.

Ved Omtalen af Svejse- eller Puddeljerns Fremstilling udtales, at man paa flere Maader kan lave Staal af Svejsejern, og de fremkomne Sorter — Cementstaal, Saksestaal, Blærestaal, Garvestaal etc. — kaldes *Puddelstaal*. Dette er ikke korrekt, thi Puddelstaal laves ikke af Svejsejern, men fremstilles lige saa direkte ved Pudling som baade Puddeljern og det straks efter omtalte Finkornjern, der er en Mellemting mellem Puddeljernet og Puddelstalet. Medens jeg derfor vel kan gaa ind paa, at Udvalget skriver »Svejse- eller Puddeljern«, da næsten alt Svejsejern er Puddeljern, maa jeg protestere mod Brugen af Ordet Puddelstaal som en Benævnelse ikke blot for Staal, der er fremstillet direkte ved Pudling, men ogsaa for Blærestaal, Cementstaal og Saksestaal, der vel ere fremstillede af Puddeljern men ikke ved Pudling. Som Fællesbenævnelse kan derimod bruges Ordet *Svejsestaal*, hvad jeg skal komme tilbage til nedenfor.

Videre meddeles, at Staal fremstilles i det Store ved *Bessemer-, Thomas- og Siemens-Martin-Processen*, men jeg ser ikke, hvorfor Bessemer- og Thomasprocessen opstilles som to Processer, medens Martin-Siemensprocessen opstilles som een, skøndt den er ligesaa delelig i to — den sure og den basiske — som Bessemerprocessen, idet Thomasprocessen jo kun er en basisk Bessemerproces.

At *Siemens-Martin-Processens* Fortrin fremfor Bessemerprocessen særlig skulde ligge i, at man, da den varer flere Timer, kan arbejde med større Sikkerhed, er næppe rigtigt. Hvilket af Materialierne — Bessemerjernet (Thomasjernet) eller Martinjernet — der er bedst, er jo ganske vist ret omstridt. En Autoritet som *Ledebur* siger i sin ganske nye »Handb. der Eisenhüttekunde«, 2. Opl., 3. Del, 1894, S. 972, rent ud, at de ere lige gode især til Bygningsbrug. Men lad det nu dette være rigtigt eller ej: Hovedsagen, som giver Martin-Siemens-Processen Berettigelse trods dens Langsomhed, er naturligvis, at den giver Lejlighed til Benyttelse af Smedejernsaffald (se f. Eks. »Ingeniøren« af 27. Oktbr. 1894), og herpaa burde vel Vægten have været lagt.

Naar der paa S. 226 i første Spalte Lin. 11 f. n. staar: »Da Staal er smelteligt, kan det støbes i Forme ligesom Støbejern«, passer dette da f. Eks. ikke paa »Puddelstaal«.

Jeg kommer imidlertid nu til selve de foreslaaede Benævnelser. *Hovedspørgsmaalet er*: Skulle vi optage de *franske og engelske Benævnelser* i passende Oversættelse og kalde alt Jern, der er fremstillet i flydende Form for *Staal*, — haardt eller blødt, eftersom det lader sig hærde eller ej —, eller skulle vi optage de *tyske Benævnelser* i passende Oversættelse og kalde alt saadant Jern for *Flusstaal* eller *Flusjern*, alt eftersom det er hærdeligt eller ej, mere eller mindre kulstofholdigt eller mere eller mindre stærkt.

Dette Hovedspørgsmaal har Udvalget foreslaaet afgjort derhen, at det første Alternativ vælges, dog saaledes, at vi fremdeles indbefatte alle Jern- og Staalsorter under Fællesbenævnelsen Jern.

Angaaende den sidste Ide er der nu ingen Grund til Uenighed, thi at man skal have Lov til at sige Jerntag, selv om Taget er af Flusstaal, er ikke noget at takke for. Det vil man vedblive med, selv om Ingeniørforeningen vedtager det modsatte.

Men angaaende Hovedsagen er jeg ikke enig med det ærede Udvalg. Det vælger den fransk-engelske Benævnelse, som iøvrigt ogsaa er almindelig i Nordamerika og i Praktikeres Kredse endog ret almindelig i Tyskland\*) blot med den ene Motivering, at den giver en skarp Grænse for, hvad der skal kaldes Staal, og hvad der skal kaldes Jern.

\*) Tiltrige tyske Jernværker føre Navn af Staalværker, skøndt de kun fremstille ganske blødt, ikke hærdeligt Flusjern, og vel nærmest fordi Benævnelsen »Flusjernværker« ikke vilde lyde saa godt.



Jeg ser nu ikke, at der er noget særlig rart herved, naar til Gengæld det, at et Materiale betegnes f. Eks. som »haardt Staal« aldeles ikke afgør, om det er haardt Flusstaal eller et derfra saa forskelligt Materiale som haardt Puddelstaal, der menes.

Udvalget erklærer selv — og med Rette, — at de engelske og franske Benævnelser stamme fra en Tid, hvor man kun kunde lave Flusstaal og ikke Flusjern, saaledes at det allerede var blevet Skik og Brug i England, Frankrig og Amerika at betegne alt i flydende Form fremstillet smedeligt Jern som Staal, da man gik over til at fremstille blødere — ikke hærde — Materialer ved de samme Fremgangsmaader. Fristelsen til at bibeholde Navnet Staal ogsaa for disse blødere Materialer laa da ret nær, dels formedelst Benævnelsens Korthed, dels fordi det i Aarhundreder var blevet Skik og Brug for Tanken at forbinde Bevidstheden om noget fortrinligere og værdifuldere med Betegnelsen Staal end med Betegnelsen Jern. Men fordi Betegnelsen Staal den Gang blev bibeholdt af Magelighedshensyn eller for at stikke Publikum Blaar i Øjnene med Hensyn til Materialets Godhed, — ligesom naar som ovenfor omtalt Jernværker, der ikke lave Staal, kalde sig Staalværker, eller naar der reklameres med »Staal« og »Staalpiller« i Stedet for med »Jernkilder« og »Jernpiller«, — er der formentlig ingen Anledning for os til nu at indføre bemeldte Betegnelse her. Thi England, Frankrig og Amerika have vel en Undskyldning for, at de endnu ikke have kastet deres Benyttelse af Ordene »steel« og »acier« overbord, men vi have næppe nogen Undskyldning for nu at optage den.

Den internationale Kommission, som efter Verdensudstillingen i Philadelphia 1876 traadte sammen for at vedtage en ensartet Nomenklatur for Jernsorterne, og som bestod af fremragende Metallurger fra Sverige, Tyskland, Østrig, Frankrig, England og Amerika, blev jo netop enig om at forsøge at faa England, Frankrig og Amerika til at opgive deres Benævnelser og optage Oversættelsen af de tyske Benævnelser, og jeg kan derfor ikke se, hvorfor vi nu skulde indføre Benævnelser, som Englands, Frankrigs og Amerikas Kommissionsmedlemmer (Flertallet af Kommissionen) i 1876 mente, at man skulde søge at faa England, Frankrig og Amerika til at opgive (se Dingler's polyt. Journal, 1877, Bd. 223, S. 325).

Derimod mener jeg, at vi bør indføre de af nævnte Kommission vedtagne tyske Benævnelser, Svejsejern og Flusjern, Svejsestaal og Flusstaal, som jo dog i Hovedsagen i snart 20 Aar have holdt sig i Sveriges, Tysklands og Østrigs ledende videnskabelige og officielle Kredse.

Jeg ved vel, at man i disse Kredse i Tyskland ikke altid lader det, om et Materiale kan hærdes kendeligt eller ej, være det bestemmende for, om det er Staal eller Jern, saaledes som nævnte Kommission vedtog. Den ansete Teknolog Prof. Hermann Fischer i Hannover lader i sin nye Udgave af Karmarschs's Technologie, 2. Bd., 1891, S. 4, Kulstofindholdet være det bestemmende, saaledes at et Materiale med 0,05 à 0,5 % Kulstof er Smedejern, og med 0,5 à 1,75 % Kulstof Staal, — og de preussiske Statsbaner lade, saavidt mig bekendt, Styrken være det bestemmende, idet de forlange en Styrke af 50 Kg. pr. □mm, for at et Materiale skal være Staal, men jeg anser det dog for mest brugeligt i de nævnte Lande at lade Hærdeligheden være det afgørende (se Ledebur: »Handb. der Eisenhüttekunde«, 1. Del, 1893, S. 7), hvilket har den

Fordel fremfor at lade Kulstofindholdet være det afgørende, at Prøven er lettere at udføre, medens Resultatet omtrent vil blive det samme, og den Fordel fremfor at lade Styrken være det afgørende, at et og samme Materiales Styrke kan variere ret meget formedelst Tilfældigheder ved Produktionen. Ved de fleste Leverancer til Bygningsbrug vil der jo desuden blive krævet en vis Styrke, som vel kun i de færreste Tilfælde vil være netop den, som vilde blive Grænsestyrken for Jern og Staal.

Hovedsagen er imidlertid for mig ikke, om Hærdelighed eller Kulstofindhold bliver det bestemmende for, om et Materiale er Jern eller Staal, — (nødigere saa jeg Styrken blive det bestemmende) — men blot at vi faa de tyske Benævnelser Svejsejern og Flusjern\*) samt Svejsestaal og Flusstaal indført, og dette maa jeg saa meget mere ønske, som det ikke kan være mig ligegyldigt, om jeg ved Undervisningen i Teknologi ved den polyt. Lærestalt maa lære de Studerende nogle Benævnelser, som de kan fatte, eller nogle Benævnelser, som ville konfundere dem. Jeg har nu i flere Aar brugt Benævnelserne Flusjern og Flusstaal uden at spore nogen Ulempe derved. Men hvorledes vilde Forholdet blive, hvis jeg i Stedet herfor nu skulde lære dem at tale om blødt Staal og haardt Staal. Jeg ved ikke, om man kan forlange, at nogen skal kunne forstaa, at naar man udgløder et Stykke hærde Værktøjsstaal, faar man et Stykke blødt Staal, som ikke er, hvad Udvalget kalder »blødt Staal«, hvorved det nemlig forstaa Staal, der ikke lader sig hærde. Udvalget er da ogsaa selv noget i Vildrede. Ifølge Udvalgets Forslag er et Sted (S. 227 L. 9) haardt Staal Staal, som lader sig hærde, et andet Sted er det det samme som »Flussstaal« (se Tabellen S. 227). Lader Puddelstaal sig maaske da ikke hærde?

Hvis Jernudvalget endda havde foreslaaet at kalde Flusseisen for »Blødstaal« og Flussstaal for »Haardstaal«, saa kunde man dog skelne mellem Haardstaal og haardt Staal. De fleste ville imidlertid naturligvis rynke paa Næsen af et saa grimt Ord som Haardstaal, som de ville synes burde hedde Haardtstaal, der jo i Udtalen ikke vilde kunne skælnes fra »haardt Staal«. Jeg tror imidlertid nok, at Ord som Blødstaal og Haardstaal kunde passere. Vi kunne dog alle finde os i Ord som Graavejr (i Stedet for Graatvejr), Vildsvin, Bløddyr, Størværk, osv., og kan man sige Bløddyr paa dansk, kan man vel ogsaa sige Blødstaal.

Men jeg tillader mig dog at foretrække, at vi i Stedet for at skabe nye Benævnelser faa Benævnelser fælles med vort største Naboland, og foreslaar derfor at indføre de tyske Benævnelser, som tydelig oplyse om, hvorledes den Jernsort, der er Tale om, er fremstillet, og jeg vilde finde det ønskeligst, om Hærdeligheden skulde bestemmes, at et Materiale var Staal. I Stedet for Udvalgets Benævnelser:

\*) At Flusjern eller Flusstaal skulde klinge for tysk i danske Ører, tror jeg ikke, da man hidtil med Taalmod har fundet sig i Ord som Flusspath og Flusmiddel. Da vi formentlig saaledes kunne tage imod de tyske Benævnelser uden at oversætte Stavelsen »Fluss«, tror jeg ikke, at der er Anledning til fremfor de tyske at foretrække svenske Benævnelser i Oversættelsen: »Gydejern« og »Gydestaal«, som, skøndt det snart er 10 Aar siden, de bragtes i Forslag, dog ikke have kunnet vinde Indpas herhjemme. Jeg har selv tidligere søgt at bruge dem paa polyt. Lærestalt, men opgav det igen efter Samraad med afdøde Prof. Aug. Thomsen.



(se S. 227) »Staal«, »blødt Staal« og »haardt Staal«<sup>\*)</sup> foreslaar jeg altsaa:

*Flusjern*: Smedeligt og ikke kendelig hærde ligt Jern fremstillet i flydende Form, altsaa Bessemer- og Martinjern.

*Staal*: Alle smedelige Jernsorter, som lade sig kendelig hærde.

*Flusstaal*: Staal — altsaa smedeligt hærde ligt Materiale — fremstillet i flydende Form  $\rho$ : Bessemerstaal, Martinstaal og Digelstaal.

Som ovenfor angivet, anser jeg det endvidere for nødvendigt, at Udvalgets Benævnelse Puddelstaal som Betegnelse for baade, hvad der virkelig er Puddelstaal, bortfalder og erstattes af Benævnelsen *Svejsestaal* (smlgn. Dingler's polyt. Journal, Bd. 223, S. 326). Angaaende det sidste Punkt tvivler jeg nu ikke om, at der vil kunne opnaas Enighed, men skulde mit øvrige Forslag ikke vinde Stemningen for sig, da foreslaar jeg, at man indfører de tyske Benævnelser og lader Kulstofindholdet eller — dog mindre gerne — Styrken være det afgørende for, om Materialet er Jern eller Staal, og kun hvis ej heller disse Forslag kunne vinde Indpas, men de franske og engelske Benævnelser blive vedtagne, tiltrods for at vi ellers ikke have generet os for at optage tyske Ord i vort Forraad af hjemlige tekniske Udtryk, foreslaar jeg, at Udvalgets

\*) I sin Omtale af, hvor forvirret Brugen af Ordet »Stahl« er, siger Ledebur i sin »Eisen und Stahl in ihrer Anwendung für bauliche und gewerbliche Zwecke,« 1890, S. 8, følgende: Wünschenswert aber ist es, das zunächst jeder technisch Gebildete sich gewöhne, seine Ausdrucksweise der oben besprochenen amtliche Eintheilung der Eisengattungen (— nemlig den, jeg her vil foreslaa —) anzupassen, damit jene Unbestimmtheit verschwinde. Der Laie wird dann von selbst nachfolgen.

Betegnelser blødt Staal og haardt Staal erstattes af Blødtstaal og Haardtstaal.

Med Hensyn endelig til den Sammenstilling af Benævnelserne paa forskellige Sprog, som Udvalget har opstillet, stemmer den ikke ganske med, hvad jeg har fundet i Bøger og Leksika. Jeg savner just ikke i de fremmede Sprog Ord som »ingot iron«, der vel stamme fra ovennævnte Kommission, men næppe have vundet Hævd i England eller Amerika, men jeg mener, at Støbestaal paa engelsk foruden *cast steel* ogsaa hedder *crucible steel* og paa fransk *acier fondu* nok saagodt som *acier creuset*, der vistnok ikke er ganske korrekt, men hedder *acier de creuset* eller *acier fondu au creuset*, — at Puddelstaal paa engelsk vel snarere hedder *puddle steel* end *wrought steel*, og paa fransk snarere *acier puddlé* end *acier soudé* (der er Svejsestaal) — at *wrought iron* eller *malleable iron* eller *soft iron* og *fer* er Smedejern, medens *weld-iron* og *fer soudé* samt *weld-steel* og *acier soudé* er Svejsjern og Svejsestaal. Imidlertid faas Kendskabet til de rigtigste fremmede Benævnelser sikkert bedst ved længere Tids Ophold paa engelske, franske eller amerikanske Fabrikker og Værksteder, som jeg kun har aflagt flygtige Besøg, og paa dette Punkt skal jeg derfor gerne sige Pas overfor dem, der have deres Sagkundskab fra længere Ophold paa saadanne Steder.

Det skulde glæde mig, om denne Kritik af en enkelt Side af Udvalgets Virksomhed, — som jeg iøvrigt mener fortjener oprigtig Tak —, maatte give Anledning til en Diskussion i »Ingeniøren«, før Beslutning i Sagen fattes. Ingeniørforeningen har før vist, at den kan bestemme sig hurtigt, men i en Sag som denne vilde det være Synd, om en hastig Beslutning, — som man ikke var langt fra at ville tage straks paa Mødet i Fjor — skulde gøre Begreberne endnu mere forvirrede, end de ere i Forvejen paa det foreliggende Omraade.

## Reglement

for

### den polytekniske Lærestanstalt.

(Ifølge kgl. Resolution af 23de Juli 1894, bekendtgjort d. 26de s. M.)

#### I. Almindelige Bestemmelser angaaende Undervisningen og Eksamensvæsenet.

##### § 1.

Den polytekniske Lærestanstalt meddeler en højere teknisk Undervisning paa videnskabeligt Grundlag og saaledes, som den passer til Landets industrielle Udvikling og Statens Behov.

##### § 2.

Undervisningen ved Lærestanstalten er tilgængelig for enhver, saa vidt Pladsen tillader, uafhængig af, om vedkommende tilsigter at underkaste sig nogen Eksamen eller ikke; dog have de polytekniske Eksaminander (kfr. § 5) fortrinnsvis Ret til Benyttelsen af Undervisningen.

##### § 3.

Den, som vil underkaste sig nogen af Lærestanstaltens fuldstændige Eksaminer, maa, — foruden at have bestaaet en af de efterfølgende Prover:

a) den almindelige Forberedelseksamen med 3 fremmede Sprog og med en Middelkarakter af ikke under »godt« og med ikke under »godt« i dansk Stil,

b) en af de Eksaminer, der give Adgang til at indskrives ved Universitetet,

— tillige underkaste sig den ved kgl. Resol. af 21de Maj 1894 anordnede Adgangseksamen ved den polytekniske Lærestanstalt, medmindre han ifølge Lov af 1ste April 1871 § 7 har bestaaet Afgangseksamen til Universitetet i matematisk-naturvidenskabelig Retning.

##### § 4.

Afgangseksamen holdes kort før Begyndelsen af ethvert Kursus; ved denne Eksamen aflægges Prove i Matematik og Fysik med Astronomi i samme Omfang som ved Afgangseksamen til Universitetet i matematisk-naturvidenskabelig Retning, dog uden Projektionstegning.