

# **Texturálási eljárás a hidegen hengerelt acélszalagok előállításánál**

Dr. Dieter Paesold, Voestalpine Stahl GmbH  
Email Mitteilungen, 2006.01.

(Fordította: Dr Való Magdolna)

## **1. Bevezetés**

A finomlemezek felületi struktúrájának egészen lényeges jelentősége van. Bár az átalakítási folyamathoz, valamint a sokféle alkalmazáshoz felhasznált lakkréteg megjelenéséhez is, a szalag felületének kiképzésére mindenképpen ellentmondásos igényeket követelnek. Ennek a struktúrának a szalag felületére történő felvitele majdnem kizárólag megfelelően előkészített munkahengerrel történik; próbaképpen olyan eljárásokat alkalmaztunk, amelyek direkt felvitelt engednek meg.

A homokszóró eljárás (SBT), mint minden texturáló eljárás legrégebbike, az előző évszázad 80-as éveinek végéig, mint egyedüli eljárás szerepelt. A szalagfelület struktúrájával szembeni növekvő igény új eljárás kifejlesztését kezdeményezte. Számos texturálási eljárást fejlesztettek ki, amelyek közül végül is csak kevés kerekedett felül. A még mindig alkalmazottak között található a szikraeróziós (electro discharge texturing, EDT) eljárás, amelyet világszerte több mint 100 berendezés alkalmaz, és amelytől a mai hideghengerművek nem tudják magukat elvonatkoztatni. Múltkonynak látszik a mindenekelőtt Japánban alkalmazott lésertex vagy a mirror eljárás.

Ma Európában mindenekelőtt az elektronsugár (electron beam texturing, EBT) és a Topochrom eljárásnak van nagy jelentősége.

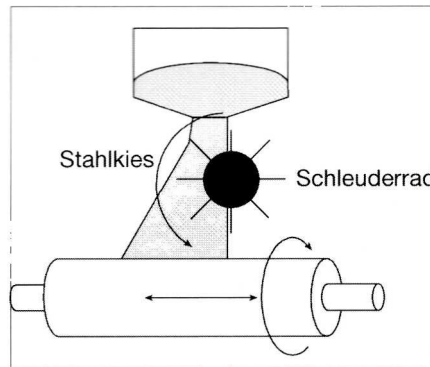
## **2. Texturáló eljárások**

A már ismert struktúra felvitel a henger felületére felvitt struktúra által jön létre. Ez csak az SBT eljárás esetében történik mechanikusan, minden más esetben energia bevitellel a henger anyagának olvadáspontja fölé, amely helyi megolvadást követő anyageltolódáshoz vezet. A keletkezett lyukak és dombok szabályosan oszlanak el, vagy geometrikusan rendeződnek.

## 2.1 Modern texturáló eljárások

### 2.1.1 Homokszóró eljárás (SBT)

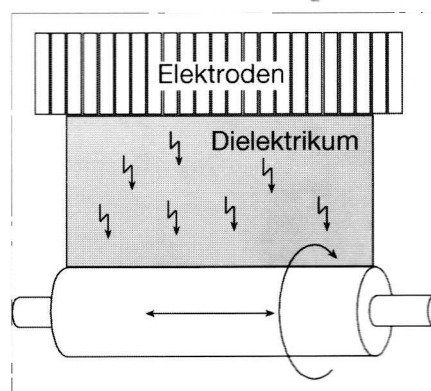
A hengeren történő struktúra felépítése acélszemcsékkel történik, amelyek a szórókeréken keresztül a hengerfelületre ütköznek (**1.ábra**). A szórókerék fordulatszáma, a szemcsék mérete és a szemcsék alakja, valamint az áthaladások száma és a henger keménysége határozza meg a kívánt felületi struktúrát.



**1. ábra**  
**A homokszóró eljárás sémája**

### 2.1.2. Szikraeróziós eljárás (EDT)

A henger és az elektród közötti egyenfeszültség-kisülés által az anyag megolvad, az ebből keletkező kráterek kiürülnek és a dielektrikum kimossa (**2.ábra**). A kisülési ciklusnak (időtartam, feszültség, áramerősség, kisülési jellemzők), a polaritásnak és az elektróda anyagának lényeges szerepe van a felületi struktúra szabályozásában.

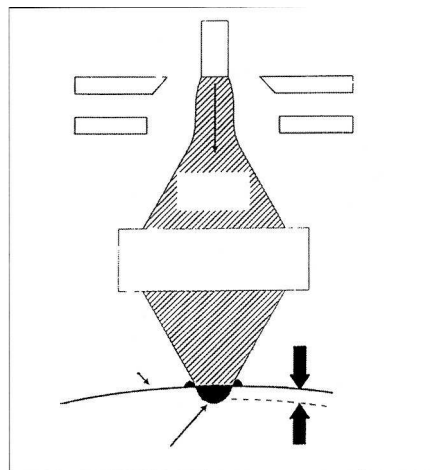


**2. ábra**  
**A szikraeróziós eljárás sémája**

### 2.1.3. Elektronsugár-eljárás (EBT)

A vákuumban működő elektronsugár pontszerűen megolvasztja a henger felületét, és ebben krátereket képez. A kihordott anyag a kráterek körül lerakódik és gyűrűszerűen megmerevedik. (3.ábra) A fókuszált állapotú sugár hatásának időtartama, az elő- és utófűtési idő, a távolság, az átmérő, valamint a kráterek elrendeződése határozza meg a henger felületének struktúráját. Az eljárás, amely tulajdonképpen a grafikus területről jön (mélynyomás) és Sidmar fejlesztette ki, adaptálva az acélipar számára, a krátereknek teljesen geometrikus elrendeződését nyújtja. A kráterek átlapolásával mintegy sztochasztikus struktúra alakul ki. A préseli folyamatban csak a gyűrűk játszanak szerepet.

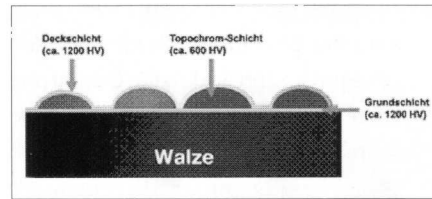
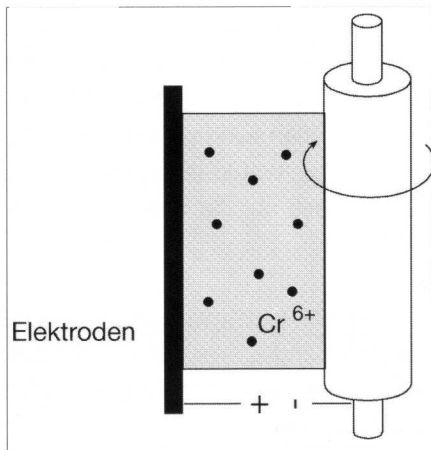
A sugár ciklikus fókuszálásával alakulnak ki a kráterek, defókuszált állapotban a felület előmelegszik, és ezzel a megolvadt és a hengerből kihordott anyag jól összekötődik a felülettel.



3. ábra  
Az EBT eljárás sémája

### 2.1.4. Pretex eljárás

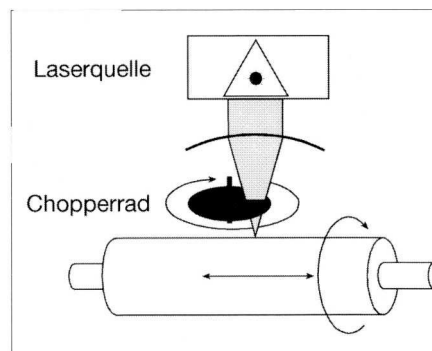
Elektrolitikusan leválasztott krómréteg felvitelével a hengerfelületen véletlen elrendezésű gömbök keletkeznek, amelyeknek magassága, többek között, a krómleválasztás áramerősségétől függ. (4.ábra) Maga a felépítés háromrétegű: egy vékony keménykróm-rétegen alakulnak ki a relatív „lágy” gömbök, amelyeket egy második keménykróm-réteg véd a kopás ellen. (5.ábra) Ezek a gömbök a préselési folyamat közben a lemezfelületre nyomódnak. Ez a Winterthur cég által kifejlesztett eljárást alkalmazza jelenleg a Salzgitter.



**4. és 5. ábra**  
**A Pretex eljárás sémája és a réteg felépítése**

### 3.1.3. Lézertex eljárás

Az elektronsugár eljáráshoz hasonlóan lézersugárral is lehet a henger felületén krátereket képezni, és a kihordott anyagot a kráterek köré rögzíteni. (6.ábra) Az egyes kráterek nem a ritmikusan fókuszált sugár által képződnek, mint az EBT eljárásnál, hanem a sugár ciklikus megtörése által, Chopper kerék segítségével. Ennél az eljárásnál is geometrikusan helyezkednek el a kráterek. A megolvadt anyag argongáz útján történő egyoldali „hólyagosodása” által jön a lézertükrökhöz. A lézerforrás hiányzó mechanikai stabilitása mellett, hátrányos a kráterből kihordott anyag és a hengerfelület közötti kevésbé szoros kapcsolat, ami a henger nagyon rövid élettartamához vezet.

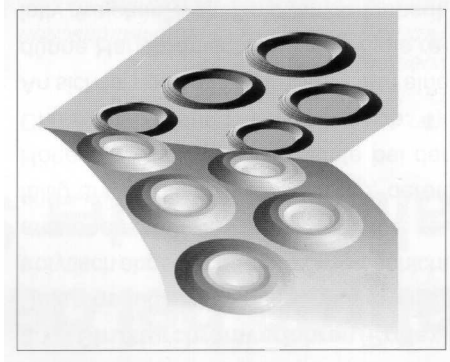


**6. ábra**  
**A lézertex eljárás sémája**

#### 4. Felületi struktúra

A meleghengertés és a pácolás után a szalag mindkét művelet által meghatározott, de nem világosan definiálható felületi struktúrát mutat, amelynek a következő lépésekben, mint a hideghengertés és a dresszírozás, a vevő által meghatározandó követelményeknek kell megfelelnie.

Ennek a felületi struktúrának a felépítése alapján véve a munkahengerek által meggy végbe, a szalag előre definiálható struktúrájának megfelelően. (7.ábra) Emellett az átvitelt meghatározza a folyamat paramétereinek sokfélesége, így a folyamat vezetése igen szoros kell legyen, hogy a vevő által követelt érdességi paramétereket be lehessen tartani. Lényeges a henger felületi struktúrája, a hengertési erő, a kenőanyag stb.



**7. ábra**

***A henger struktúrájának átvitele a szalagra sematikusán.***

A szállításra kész szalag felületi struktúrája a terméktől függően egy vagy két folyamattal definiálható:

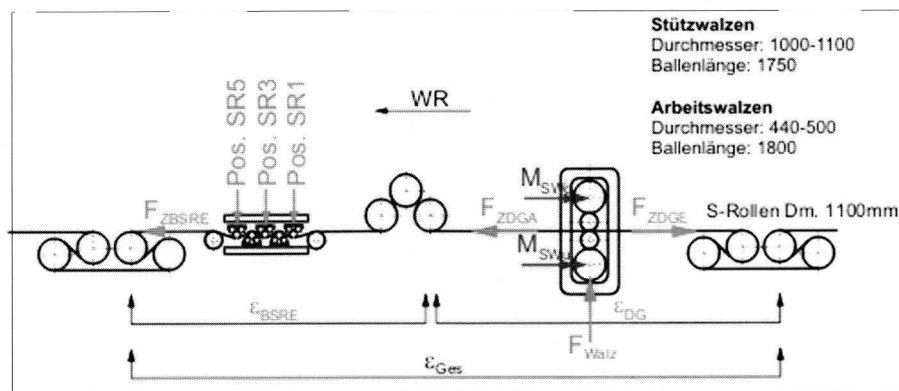
- A bevonat nélküli hidegszalagnál és az elektrolitikusan horganyzott szalagnál a struktúrát az első préselési folyamat az utolsó hengerállványon, és az ezt követő préselési folyamat a dresszírozásnál, határozza meg
- Az olvadékba mártással bevont szalagnál a struktúrát csak a dresszírozás illetve kismértékben a horgany lehűlésénél keletkezett struktúra determinálja.

### 3.1 Hideghengerlés

Mint ahogyan már említésre került, a szalag a hideghengerlés előtt egy meghatározhatatlan, a gyártási folyamat által nagyon változatos felületi struktúrát mutat. A fő cél mellett, a vastagság csökkentése a kívánt értékre, a hideghengerlés gyártástechnikai célja a struktúra eliminálása, amennyire csak lehetséges. Ez, megfelelő hengerléstechnikai intézkedésekkel, jól sikerül.

### 3.2 Dresszírozás

A dresszírozási folyamat (8.ábra) a két szinkronlépéssel, az utóhengerléssel és a préseléssel, dominánsan meghatározza a felület struktúráját.

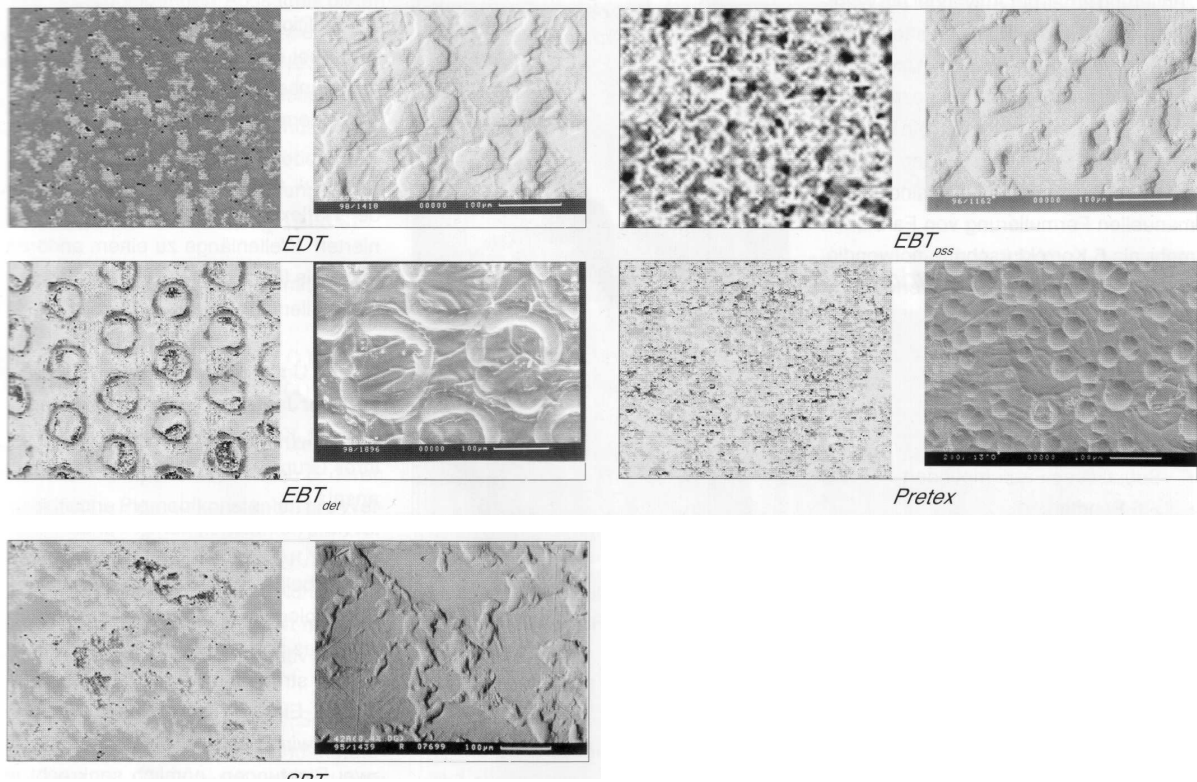


8. ábra  
Dresszírozási folyamat sematikusan

### 4. Termékek és azok felületi követelményei

A Voestalpine vevői számára a henger feldurvításához meghatározott eljárásokat alkalmaz. (9.ábra)

A termékeket, amelyeknél az átalakítási tulajdonságok dominálnak, vagy kizárólagosan az előtérben állnak, EDT-vel dresszírozzák, mivel az eljárás kielégítő garanciát nyújt arra, hogy a felületi struktúra által a húzási segédanyagok úgy álljanak lokálisan rendelkezésre, hogy ezzel egyrészt az anyag és a szerszám közötti bemaródás elkerülhető legyen, másrészt, hogy az anyag folyását kielégítően garantálni lehessen. De ha a termék megjelenésével kapcsolatos követelmények nagyok – lakkozott részek esetén - , mint a gépjárművek külső részeinél, vagy a háztartási iparban a látható alkatrészeknél, akkor az EDT és a EBT eljárással texturált hengereket alkalmaznak.



**9. ábra**  
**Különböző texturálási eljárásokkal elérhető felületek**