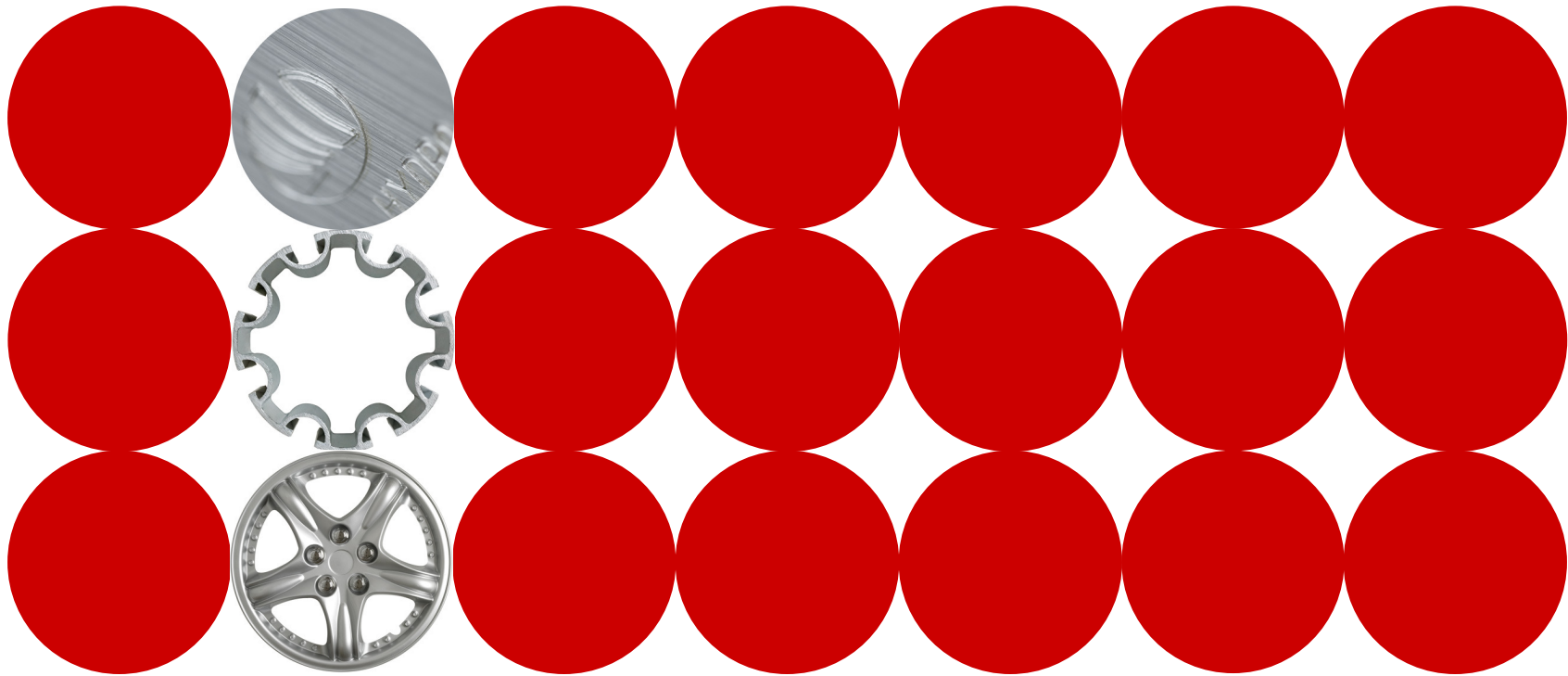


# Hydro Aluminium Tønder as

Ausgewählte Aluminiumwerkstoffe für Struktur-, Umform- und Fügeanwendungen



Roadshow Oktober 2011

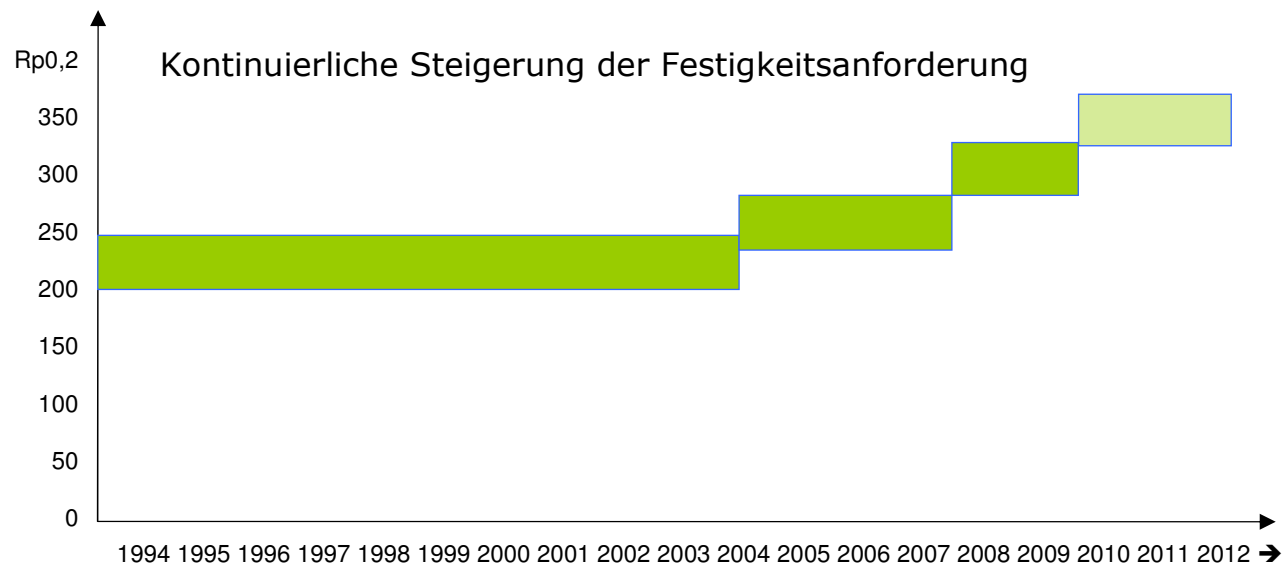
# Anforderungen der Automobilindustrie an Aluminium Strangpressprofile

1. Festigkeitserhöhung und Verbesserung der Crasheigenschaften →
2. Hohe Umformbarkeit
3. Reduzierung der Wandstärken
4. Gute Fügbarkeit
5. Korrosionsfestigkeit
6. Maßhaltigkeit
7. Rückverfolgbarkeit/Dokumentation

Aber auch :

8. Recycling
9. Nachhaltigkeit
10. Umweltschutz
- 11....

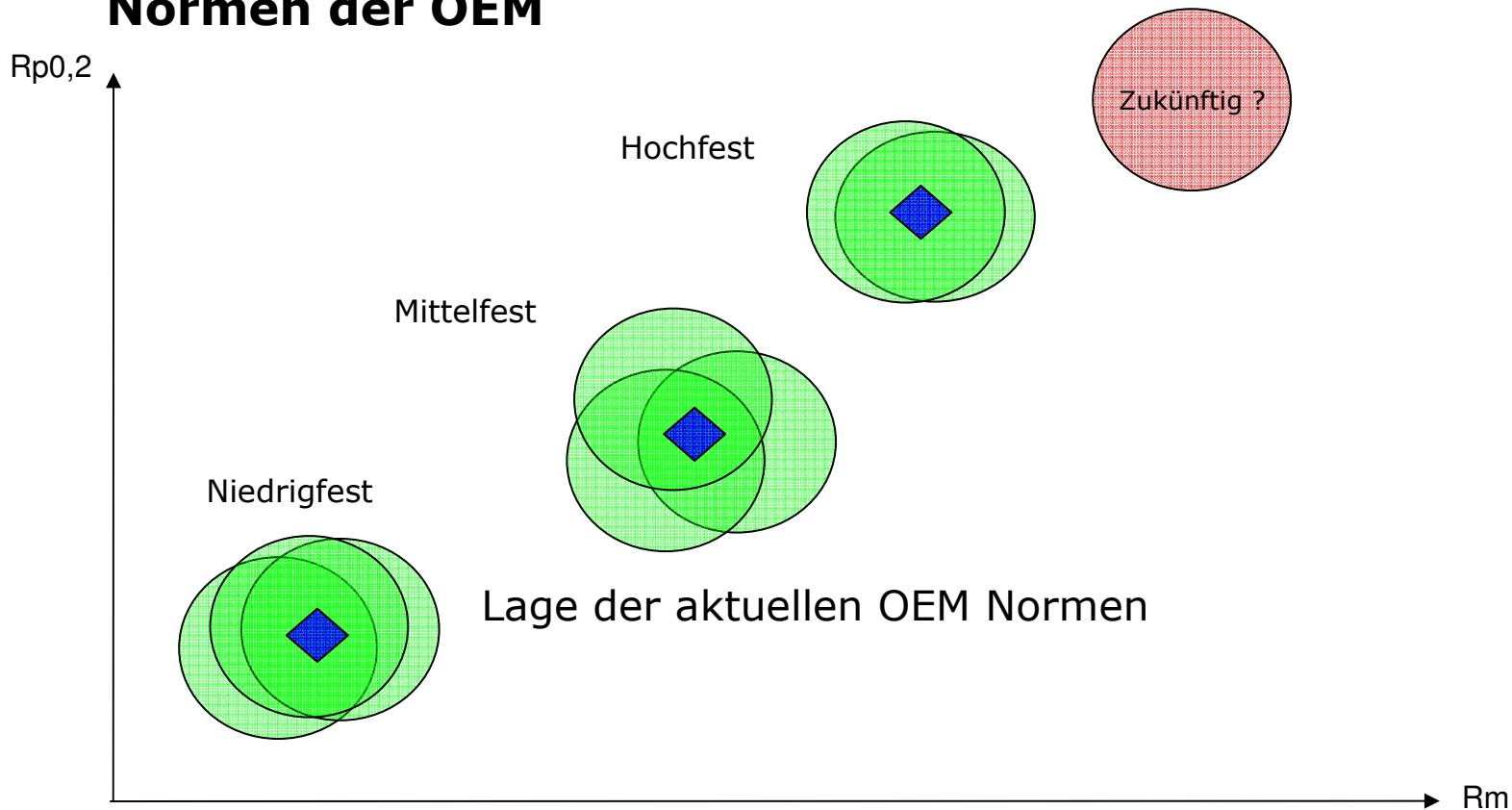
# Erhöhung der Festigkeiten (historische Betrachtung)



Ziel → reduzierte Wandstärken bei gleichzeitig höheren Festigkeiten führen zu geringerem Bauteilgewicht bei gleicher Performance

# Verbesserung der Crasheigenschaften

## Normen der OEM



Hydro entwickelt für jede Anforderung einen eigenständigen Prozess

Langfristig würde eine Vereinheitlichung der Normen zur Kostenreduzierung führen

# Verbesserung der Crasheigenschaften

## Profile sollen im Lastfall stauchen ohne Rissbildung



i.O.



n.i.O.

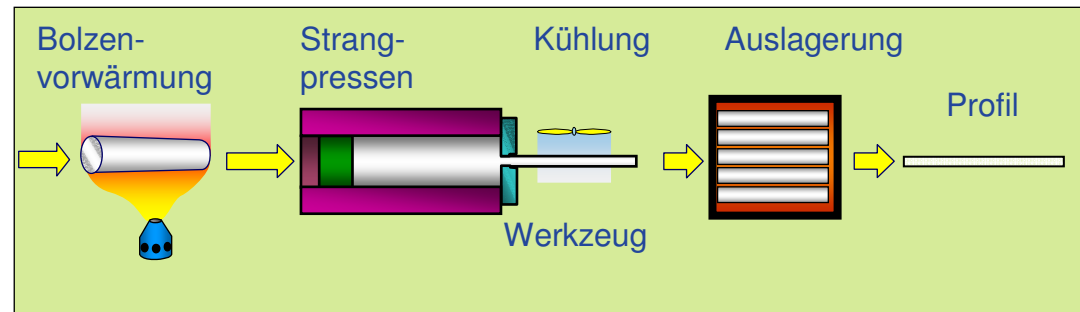
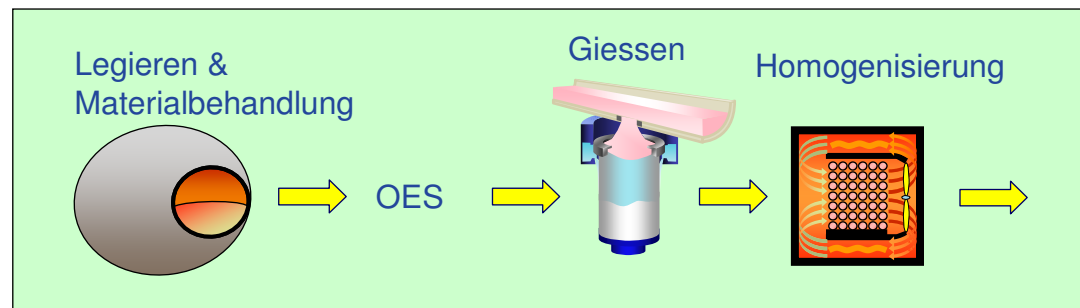
Alternativ gibt es einen Biegetest, mit dem auch nicht stauchfähige Profilquerschnitte getestet werden können

---

# Massnahmen zur Erreichung der Vorgaben

Die gewünschten Materialzustände werden durch den Gesamtprozess bzw. die Optimierung verschiedener Einflussfaktoren erreicht.

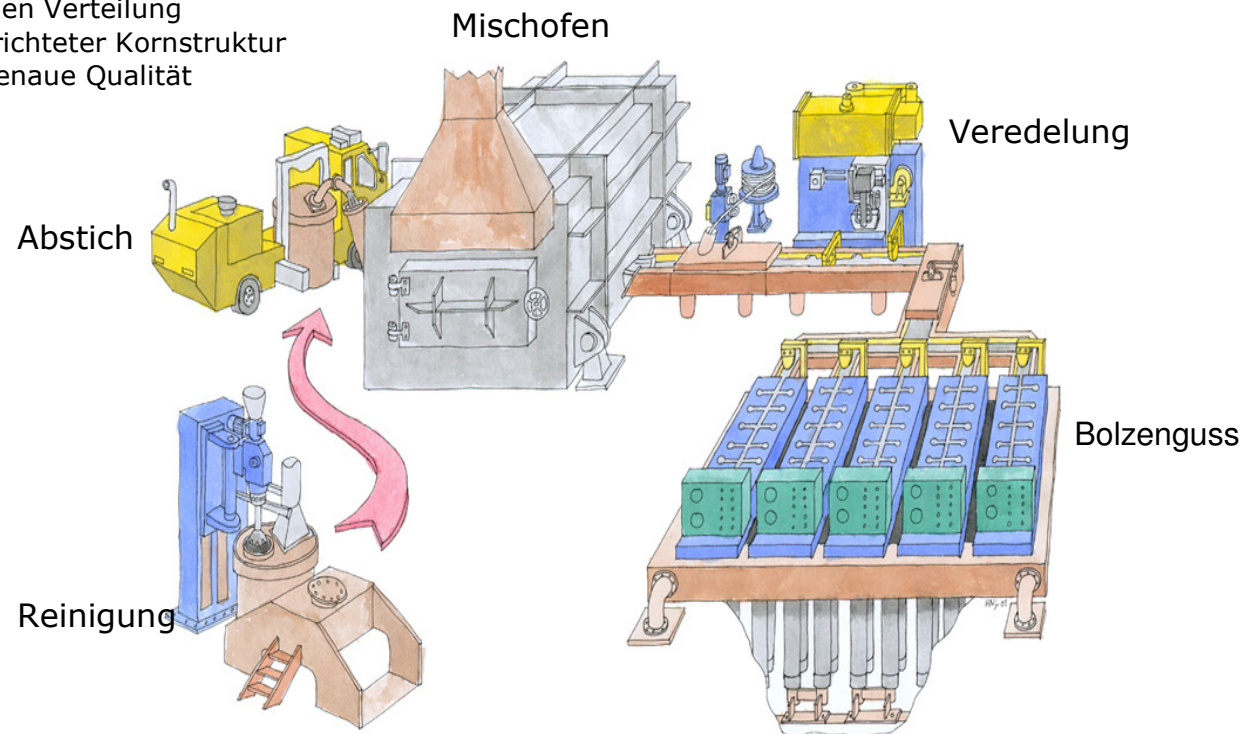
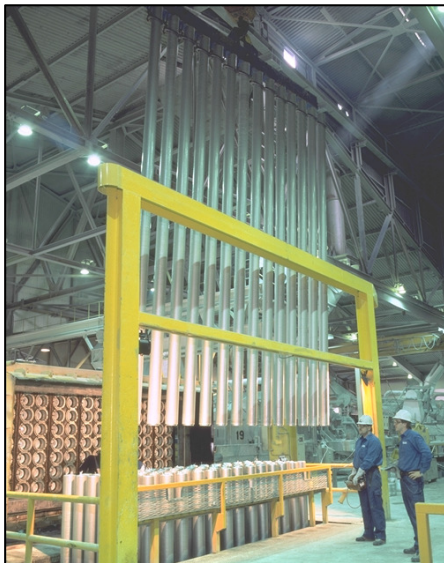
- Giessen des Bolzen
- Legierungswahl
- Homogenisierung
- Strangpressprozess
  - Bolzenvorwärmung
  - Strangpressen
  - Werkzeugtechnologie
- Kühlung
- Auslagerung
- Profilgeometrie



# Giessen des Bolzen

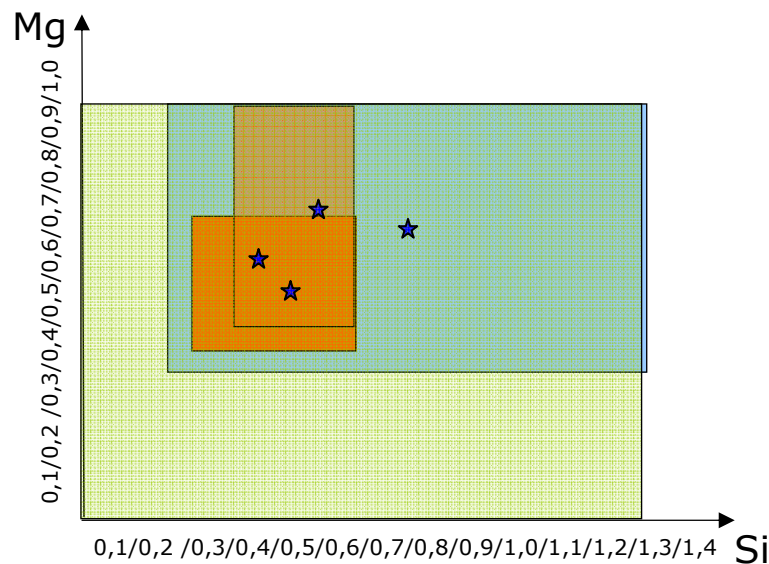
Eine gute Bolzenqualität ist gekennzeichnet durch :

- Ruhige Oberfläche
- Richtige Geometrie
- Keine Risse
- Richtige und durchgängige Legierungszusammensetzung
- Wenig Wasserstoff, Sauerstoff und andere Einschlüsse
- Schmale inverse Ausscheidungszone
- Minimale Aussenhautzone
- Kleine Zellgrößen mit einer engen Verteilung
- Homogene Korngrösse gleichgerichteter Kornstruktur
- Gleichbleibende und wiederholgenaue Qualität



# Legierungswahl

(max. Werte)	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Zn	Ti	V	Sonstige einzeln	Sonstige gesamt	Al
OEM 1	0,20-1,30	0,35	0,25	1,00	0,30-0,90	0,20	0,15	0,10	0,20	0,05	0,15	Rest
OEM 2	0,35-0,60	0,25	0,03	0,10	0,40-0,60	0,10	0,10	0,10	0,20	0,03	0,10	Rest
OEM 3	0,40-0,90	0,25	0,03	0,60	0,40-0,90	0,20	0,20	0,10	0,10	0,03	0,10	Rest
OEM 4	1,30	0,35	0,25	1,00	0,90	0,20	0,15	0,10	0,20	0,05	0,15	Rest



Hydro entwickelt für jede Anwendung eine eigenständige Legierung aber mit weiter reduzierten Legierungstoleranzen

Eine Vereinheitlichung der Legierungen würde langfristig zu einer Kostenreduzierung führen

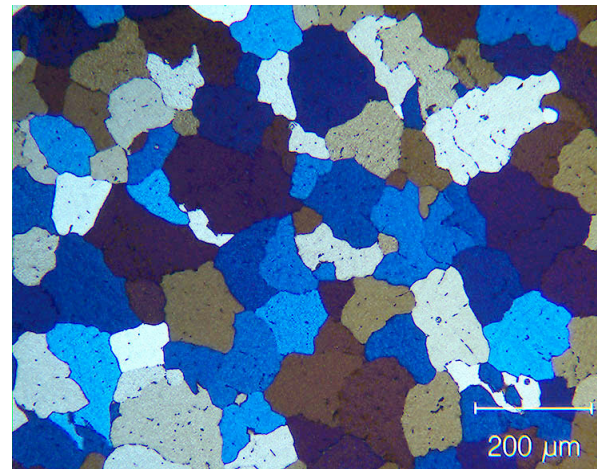
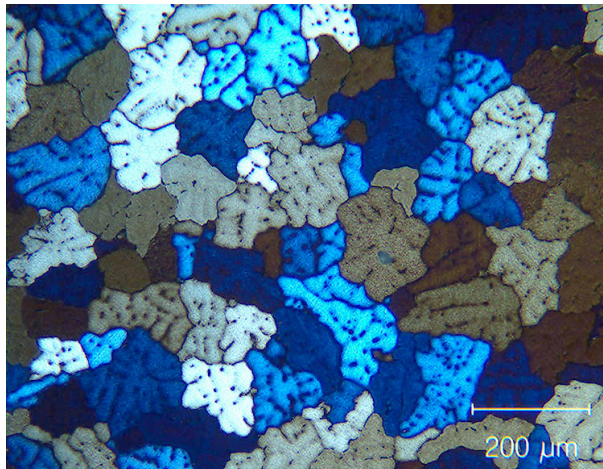


# Homogenisierung

Homogenisierung ist eine Wärmebehandlung nach dem Giessen, um die Gefügestruktur möglichst gleichmässig zu bekommen.

Eine gute Homogenisierung führt zu:

- Niedriger Umformungswiderstand während des Strangpressens
- Höhere Pressgeschwindigkeiten
- Verbesserte Strangpressoberfläche
- Bessere mech.Eigenschaften
- Bessere Korrosionseigenschaften



*Links : wie gegossen  
Rechts : homogenisiert  
Die rein gegossene  
Mikrostruktur enthält  
Mikroabsonderungen  
(schwarze Unreinheiten).  
Die homogenisierte  
Mikrostruktur bleibt identisch,  
jedoch ohne die Unreinheiten.*

# Strangpressprozess

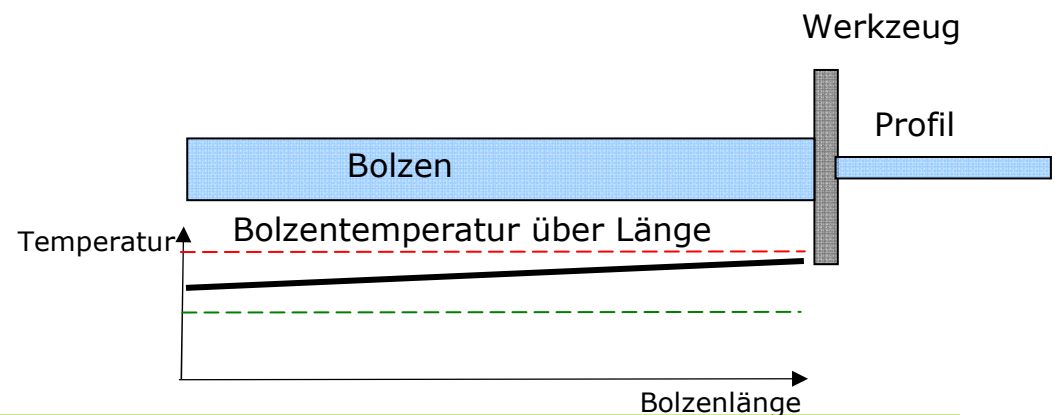
## Bolzenvorwärmung → Strangpressen → Werkzeug

### Einfluss der Bolzentemperatur

- Hohe Bolzentemperatur → bessere Umformung
- Optimale und stabile Temperatur am Werkzeugausgang → stabiler Prozess und wenig Schwankungen

### Einfluss des Strangpressen in Kombination mit dem Werkzeug

- Optimale Abstimmung zwischen Strangpressen und Wkz. → Geometrie und Toleranzen des Profils
- Oberflächenqualität des Wkz. mit Pressgeschwindigkeit → Oberflächenqualität des Profils
- Werkzeugdesign → Kornstruktur Profil und mech. Eigenschaften
- Die Pressgeschwindigkeit → Ausbringung → Kosten

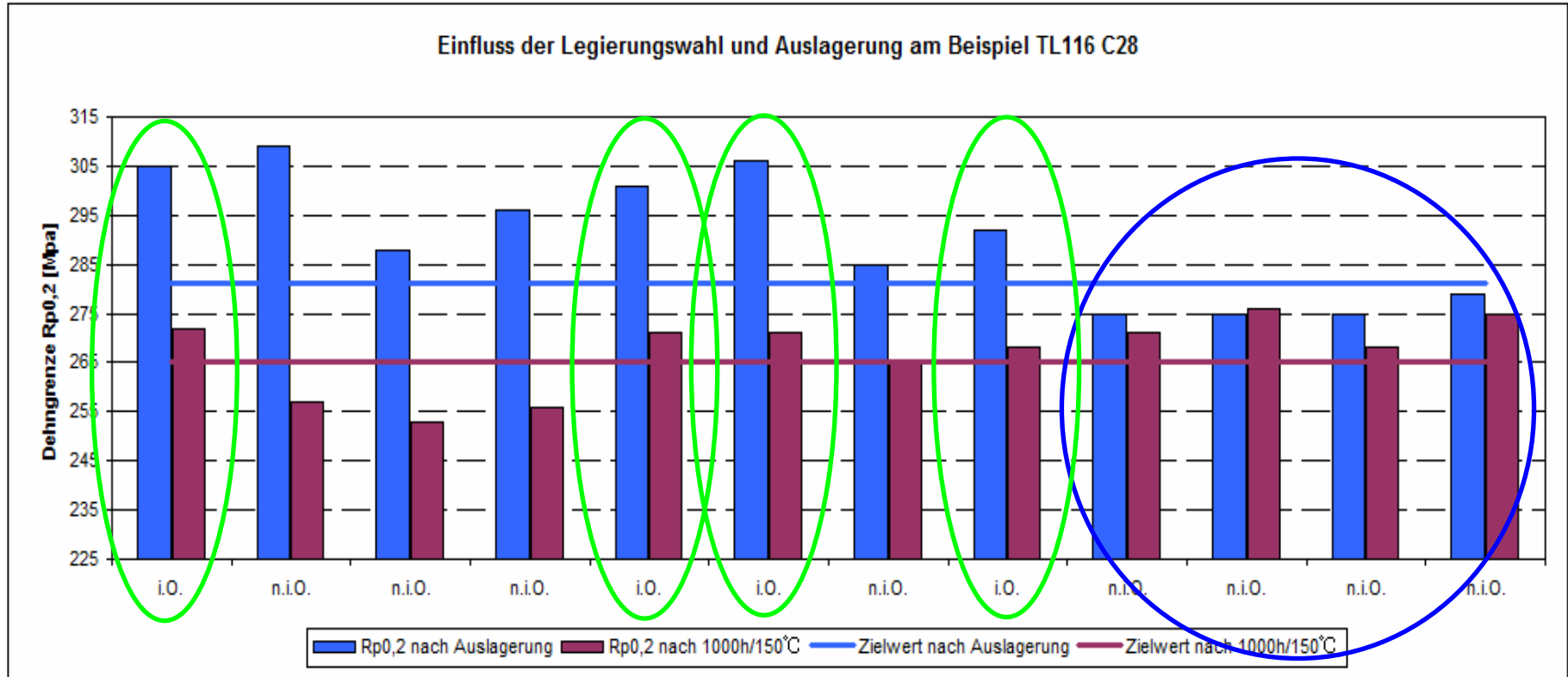


# Abkühlung

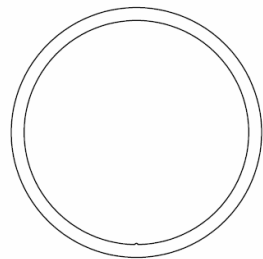
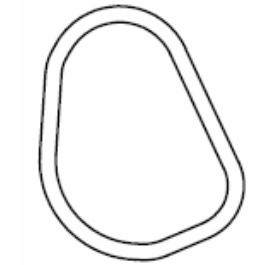
Um die geforderten mechanischen Eigenschaften zu gewährleisten, ist eine Abschreckung des Profils sofort nach dem Pressen erforderlich.

- Je nach Profil, Legierung und geforderte mechanische Eigenschaften können verschiedene Kühlmethoden benutzt werden.
- Hierbei ist es notwendig eine bestimmten Abkühlung pro Zeitfenster zu erreichen.
- Generell kann man sagen, je höherfester und je weniger rissempfindlich das Profil sein soll, desto mehr Kühlung ist notwendig.
- Nicht jedes Profil ist gleich gut kühlbar

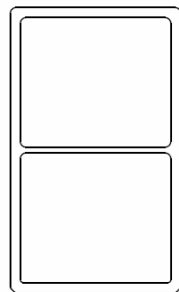
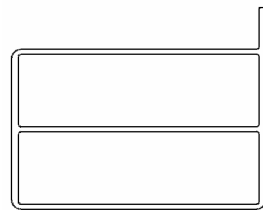
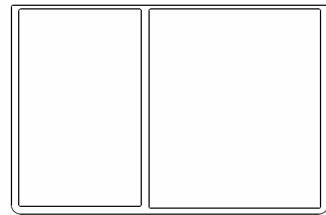
# Auslagerung und Abhängigkeit von der Legierungswahl



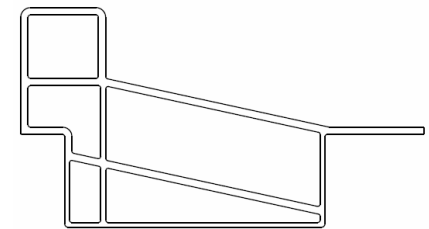
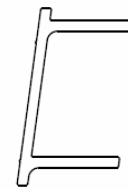
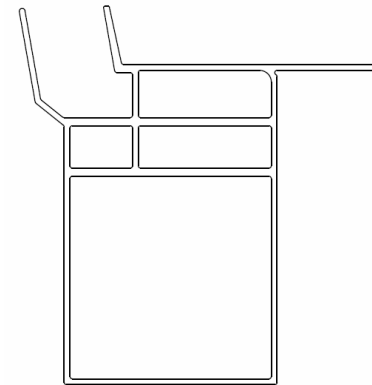
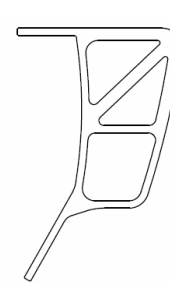
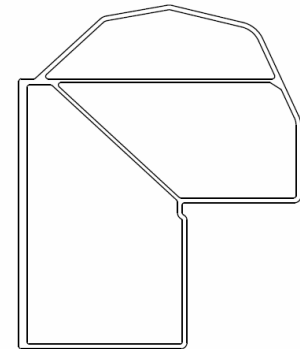
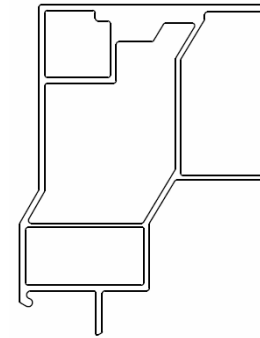
# Profilgeometrie



gut



herstellbar



schwierig

# Verbesserung der Crasheigenschaften

## Status Hydro

1. Hydro ist technisch in der Lage in einem industrialisiertem Prozess die Forderungen der Automobilindustrie umzusetzen.
2. Wir bereiten derzeit die Lieferung entsprechender Muster an die OEM's, zwecks Gegenprüfung und Freigabe als Lieferant, vor.
3. Hydro's Forschungsabteilungen arbeiten an der Entwicklung noch höherfester Materialien, Legierungen mit verbesserten Fliesseigenschaften und optimierten Werkzeugtechnologien

Für Fragen bezüglich Machbarkeiten, Toleranzen,  
Werkstoffen und Kosten stehen wir gerne zur Verfügung.

Søren Aldal, Sales Manager,  
Phone +45 40 17 07 13  
E-mail [soren.aldal@hydro.com](mailto:soren.aldal@hydro.com)

Patrick Dorr, Key Account Manager  
Phone +49 172 24 05 207  
E-Mail [patrick.dorr@hydro.com](mailto:patrick.dorr@hydro.com)

Hans Diedrichsen, Product Manager  
Phone +45 21 69 16 11  
E-mail [hans.diedrichsen@hydro.com](mailto:hans.diedrichsen@hydro.com)

Jörg Brunhorn, Product Manager  
Phone +45 40 32 53 52  
E-mail [joerg.brunhorn@hydro.com](mailto:joerg.brunhorn@hydro.com)

[www.hydro.com](http://www.hydro.com)