

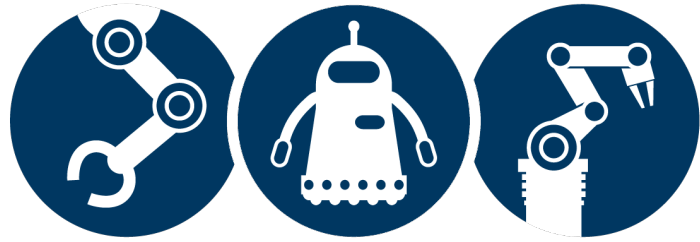
# MRK-Applikationen richtig validieren

Kraft- & Druckmessung inklusive konformen Nachweis

The background features a speedometer with a red needle pointing to approximately 130. The speedometer has markings for 0, 50, 100, 150, and 200. A digital display in the bottom right corner shows the time 10:25 and the date 5.08.20 17.

**Správné ověřování aplikací MRK**  
měření síly a tlaku včetně ověřovacích dokumentů

Christoph Ryll – CEO Robotics Consulting, Vorstand DRV



# ROBOTICS

CONSULTING



# Ziel / Cíl

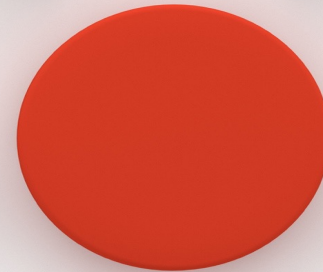
Neue Geschäftspotentiale in Deutschland erschließen  
/  
Rozvoj nového obchodního potenciálu v Německu



Standort sichern  
/  
Zajistit bezpečnou lokalitu



Arbeitsplätze sichern  
/  
Zajištění pracovních míst



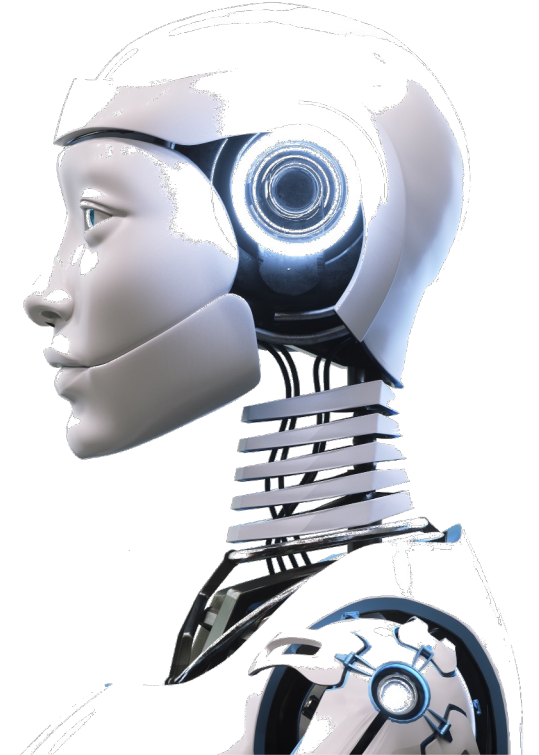
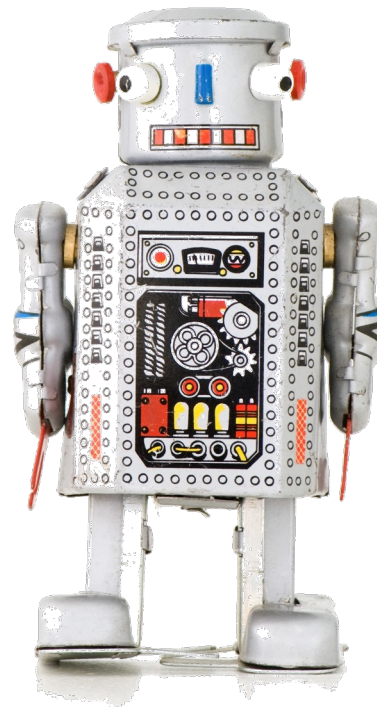
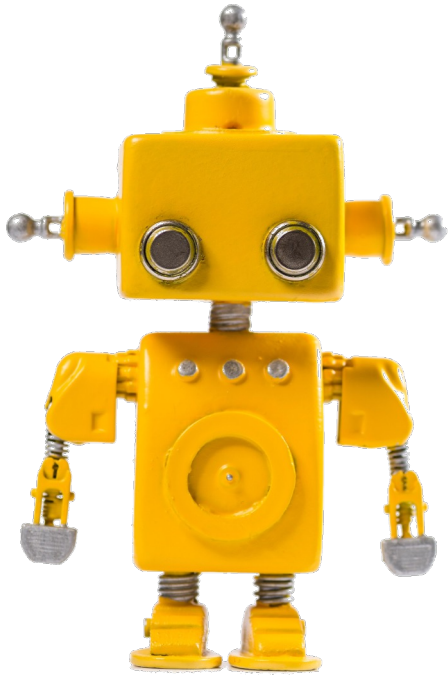
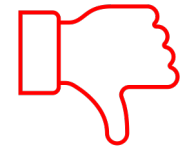
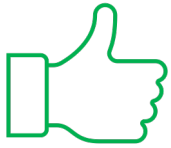
DEUTSCHER  
ROBOTIK  
VERBAND

# MRK / HRC/ Spolupráce člověka s robotem

- Was ist zu tun? / Co je třeba udělat?
- Jetzt legen wir endlich los! / Teď konečně začínáme!
- Aber wie? / Ale jak?
- Was soll automatisiert werden? / Co je třeba automatizovat?



# Komplexität der Aufgabe beurteilen / Zhodnot'ite složitost úkolu



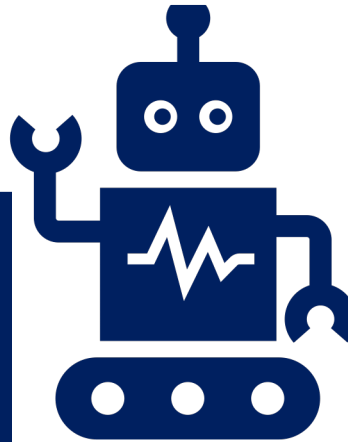
1. Aufgabe finden /

Najít úkol

2. Wer macht was? /

Kdo a co dělá?

GU /  
Integrator  
beauftragen  
(najděte si  
integrátora)



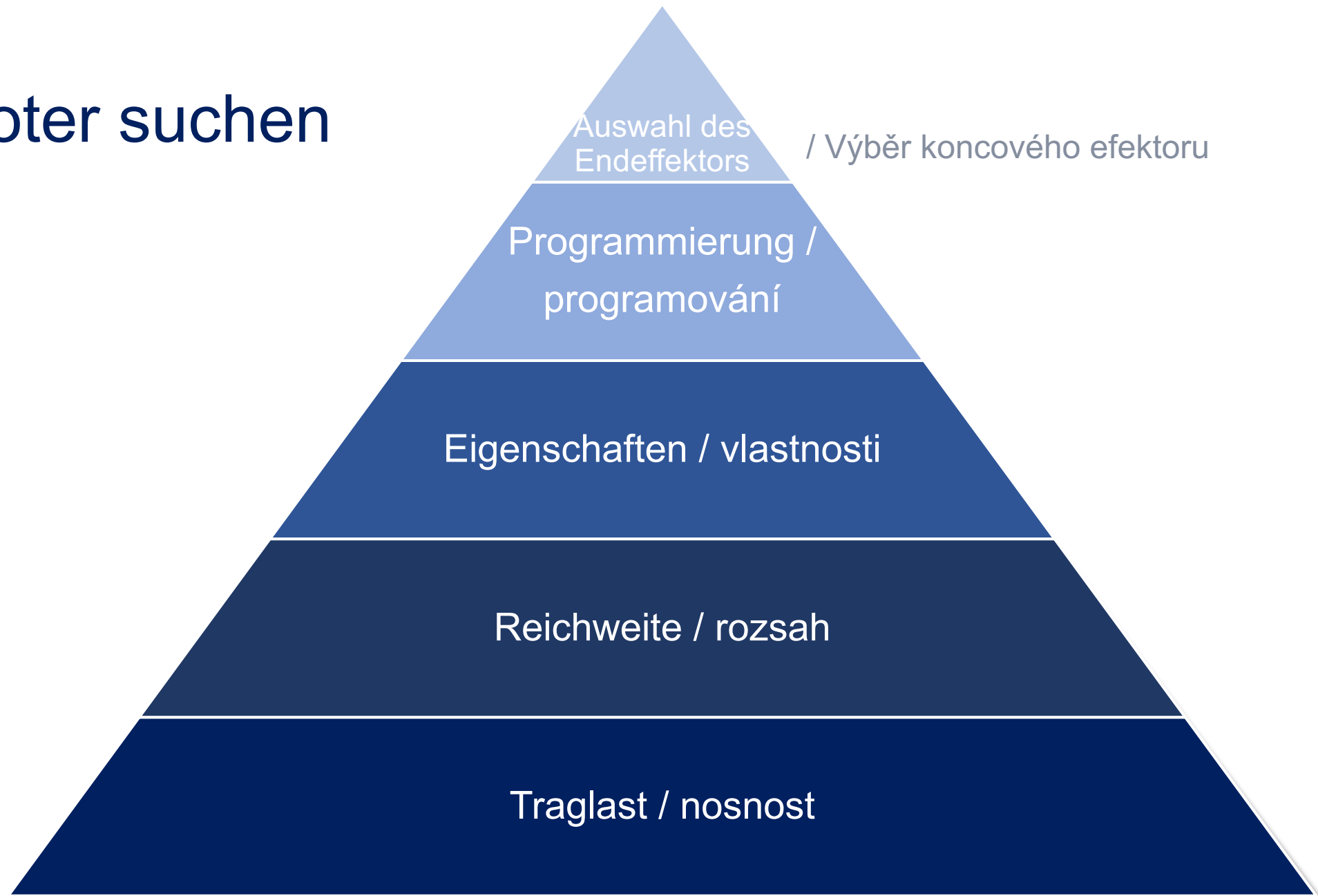
DIY mit  
externer  
Unterstützung  
(s externí  
pomocí)



DIY



# 3. Roboter suchen



4. Alle sitzen in einem Boot /  
všichni jsou na stejné lodi



# Die 2 Seiten der Macht / 2 stránky síly

Hersteller /  
Výrobce

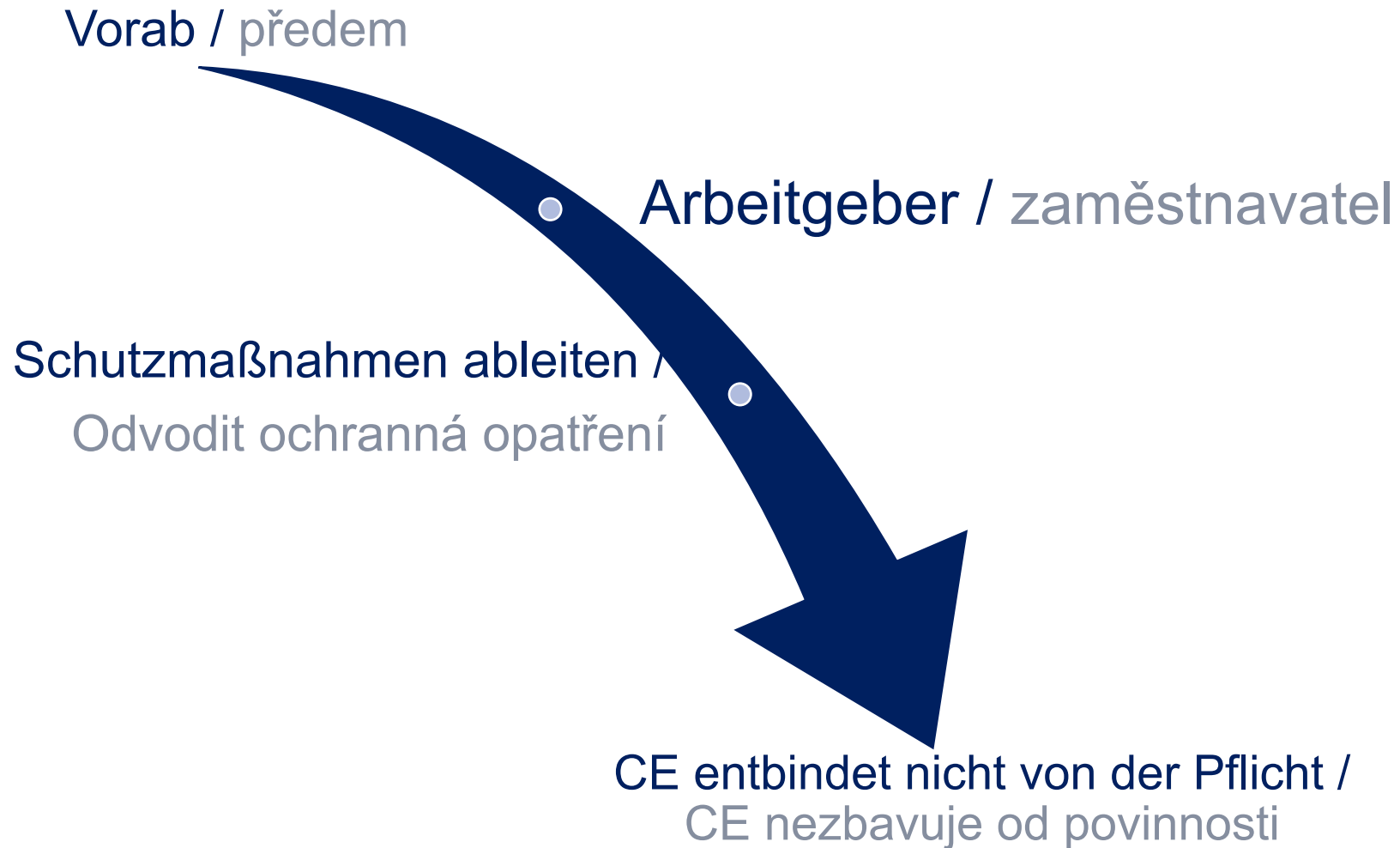
CE

Betreiber /  
Provozovatel

[roboterschulung.de](http://roboterschulung.de)



# Gefährdungsbeurteilung / Posouzení rizika



# Wiederholung von Validierungen? / Opakovaná validace

- Anlassbezogen / Příležitostně:
  - Umbau / konverze
  - Veränderung / změna
  - Unfall / Beinaheunfall / nehoda / téměř nehoda
- Aktuell keine Anforderungen im Gesetz oder Norm /  
momentálně v zákoně ani normě nejsou  
žádné požadavky



# Robotersicherheit / bezpečná práce s roboty



**Effiziente Robotik hat alle drei Maßnahmen umgesetzt!!! /**  
Efektivní robotika musí provést všechna tři opatření!!!

# Roboter muss limitiert werden / Robot musí být omezen

- Kraft / Síla
- Leistung / Výkon
- Geschwindigkeit Rychlost
- Raum / Prostor

```
group_info_t init_groups = { .usage = ATOMIC_INIT(2) };
group_info_t *groups_alloc(int gidsetsize){
    struct group_info *group_info;
    int nblocks;
    int i;

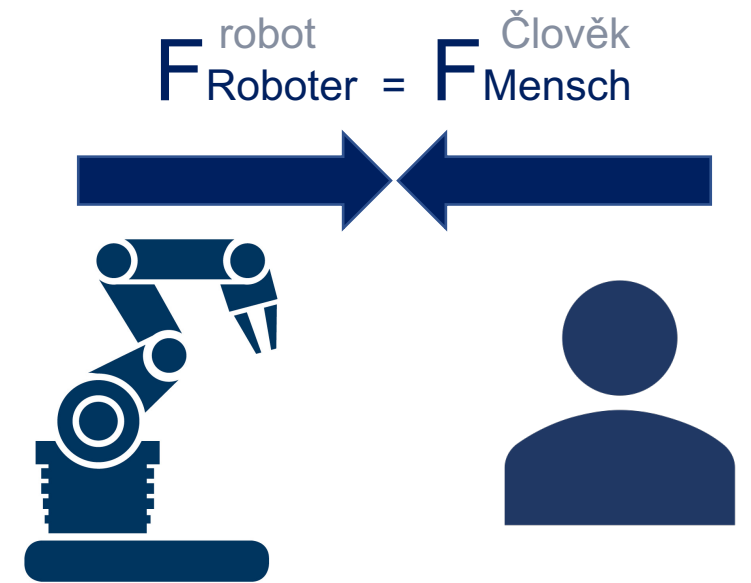
    nblocks = (gidsetsize + NGROUPS_PER_BLOCK - 1) / NGROUPS_PER_BLOCK;
    /* Make sure we always allocate at least one indirect block pointer */
    nblocks = nblocks ? 1;
    group_info = malloc(sizeof(*group_info) + nblocks*sizeof(gid_t * GFP_USER);
    if (!group_info)
        return NULL;
    group_info->nblocks = nblocks;
    atomic_set(&group_info->usage, 1);

    if (gidsetsize < NGROUPS_SMALL)
        group_info->small_block = group_info->small_block;
    else {
        for (i = 0; i < nblocks; i++) {
            gid_t *b;
            b = (void *) _get_free_page(GFP_USER);
            if (!b)
                goto out_undo_partial_alloc;
            group_info->nblocks[i] = b;
        }
    }
    return group_info;
}
undo_partial_alloc:
while (--i >= 0)
    free_page(unsigned long group_info->nblocks[i]);
kfree(group_info);
return NULL;
}
EXPORT_SYMBOL(groups_alloc);
void groups_free(struct group_info *group_info)
{
    if (group_info->nblocks[0] != group_info->small_block) {
        int i;
        for (i = 0; i < group_info->nblocks; i++)
            free_page(unsigned long group_info->nblocks[i]);
    }
    kfree(group_info);
}
EXPORT_SYMBOL(groups_free);
/*
 * Convert the group_info to a user-space array.
 */
int groups_to_user(gid_t *user_grouplist,
                  const struct group_info *group_info)
{
    int i;
    unsigned int count = group_info->nblocks;
    for (i = 0; i < group_info->nblocks; i++)
        unsigned int cp_count = min(NGROUPS_PER_BLOCK, count);
}
```

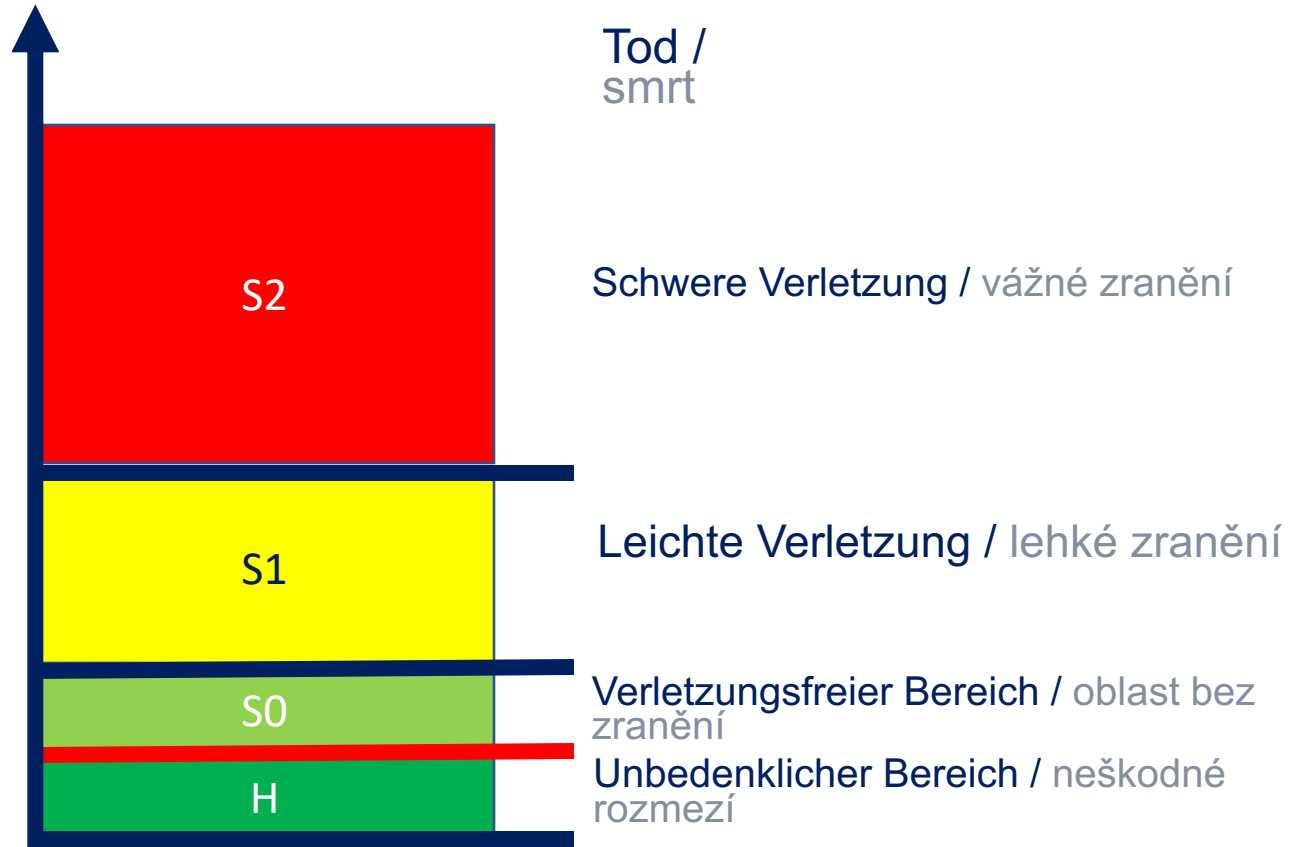


# Leistungs- und Kraftbegrenzung / omezení výkonu a síly

- **Kollision behandeln, da vorhersehbar /**  
kolize musí být ošetřena, protože je  
předvídatelná
- **Passive Maßnahmen /** Pasivní opatření
- **Restenergie darf nicht verletzen /**  
zbytková energie nesmí způsobit zranění
- **In allen Lebensphasen /** ve všech fázích
- **Auch vorhersehbare Fehlanwendungen /**  
také předvídatelné zneužití



# Schmerzeintritt in ISO/TS 15066 / Počátek bolesti podle ISO/TS 15066



Verletzungseintritt / Výskyt zranění

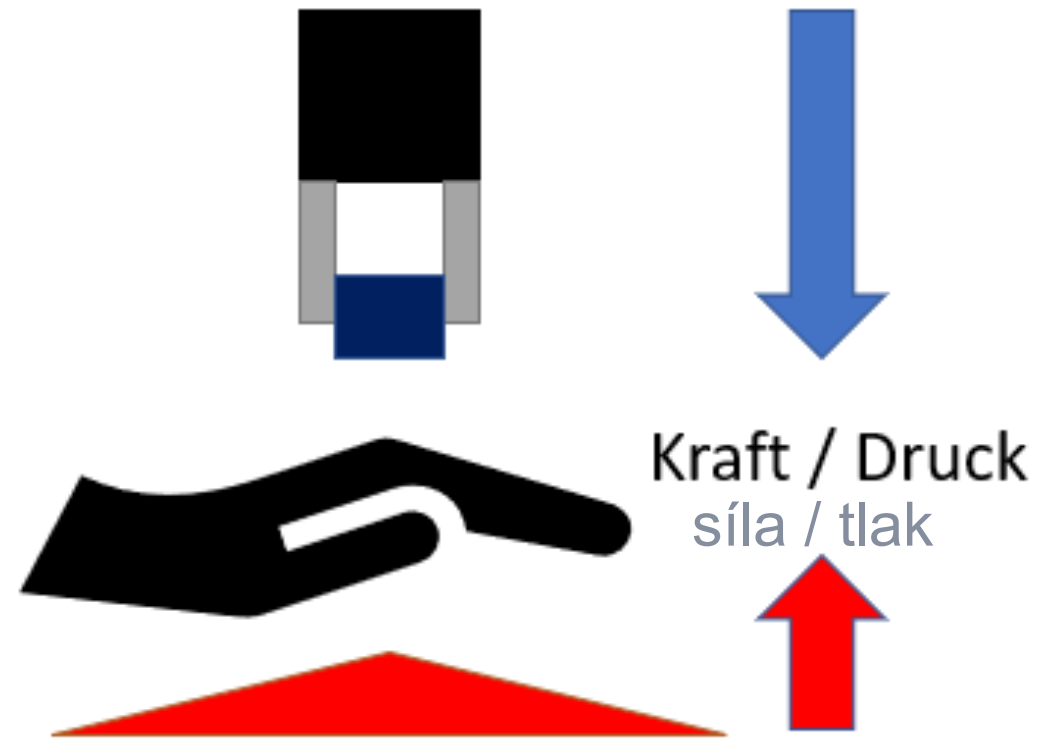
**Schmerzeintritt nach ISO/TS 15066**  
práh bolesti podle ISO/TS 15066

Grafik nach Behrens et al. 2014 und Behrens 2019

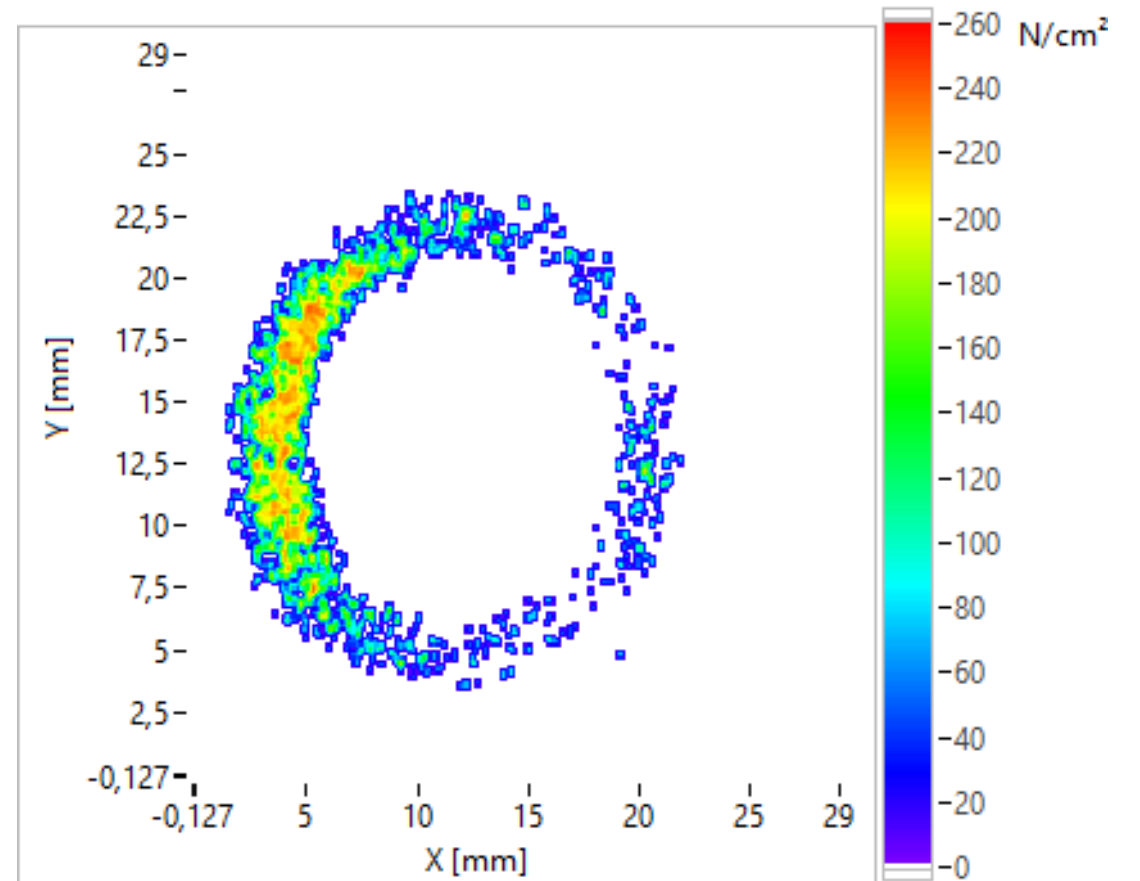
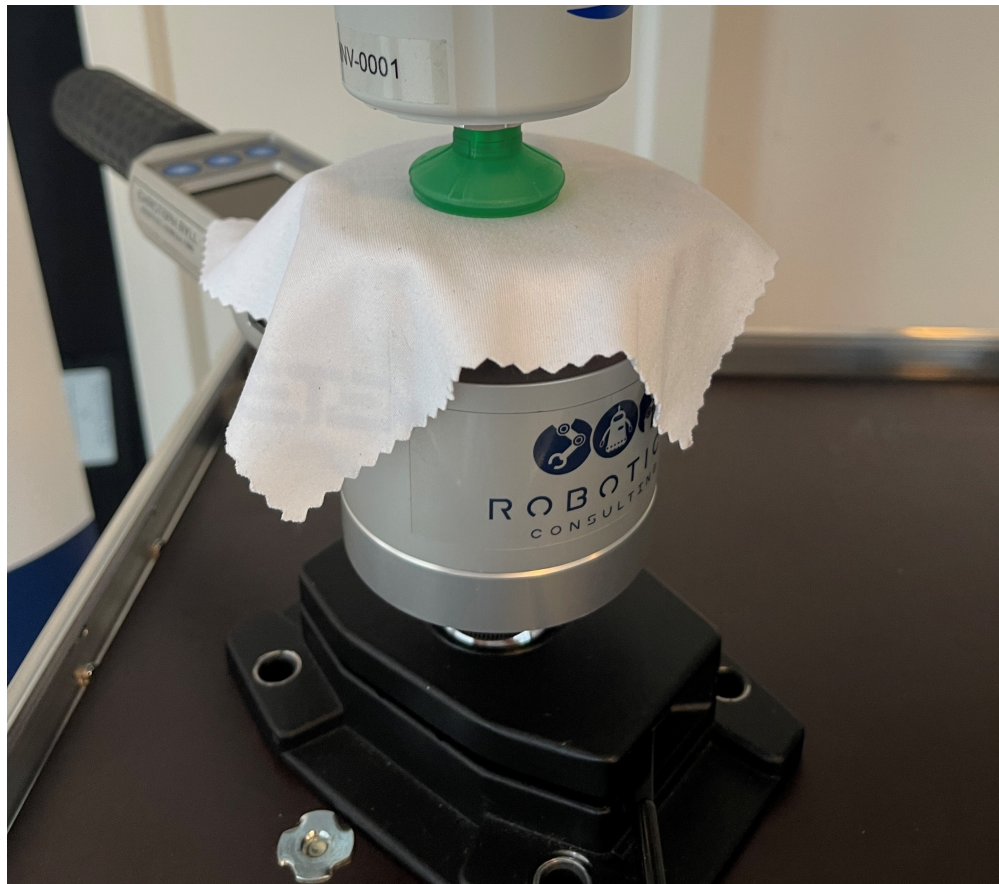
Körperregion	Spezieller Körperbereich		Maximaler zulässiger Druck Ps [N/cm <sup>2</sup> ]	Dämpfung	Maximal zulässige Kraft [N]	Maximal zulässiges Druck Vielfaches PT	Maximal zulässiges Kraft Vielfaches FT
Schädel und Stirn	1	Stimmmitte	130	70	130	Keine Daten verfügbar	
	2	Schläfe	110				
Gesicht	3	Kieferbereich	110	70	65		
Hals	4	Halsmuskel	140	70	150	2	2
	5	7. Halswirbel	210			2	
Rücken und Schulter	6	Schultergelenk	160	30	210	2	2
	7	5. Lendenwirbel	210			2	2
Brust	8	Brustbein	120	70	140	2	2
	9	Brustmuskel	170			2	
Unterleib	10	Bauchmuskel	140	10	110	2	2
Becken	11	Beckenknochen	210	70	180	2	2
Oberarm und Ellenbogen	12	Deltamuskel (auf Schulter)	190	30	150	2	2
	13	Oberarmknochen	220			2	
Unterarm und Handgelenk	14	Speiche (Radius)	190	70	160	2	2
	15	Unterarmmuskel	180			2	
	16	Ellenbogen Innenseite	180			2	
Hand und Finger	17	Zeigefinger D	300	70	140	2	2
	18	Zeigefinger ND	270			2	
	19	Zeigefinger D letztes Gelenk	280			2	
	20	Zeigefinger ND letztes Gelenk	220			2	
	21	Handballen	200			2	
	22	Handfläche D	260			2	
	23	Handfläche ND	260			2	
	24	Handrücken D	200			2	
25	Handrücken ND	190	2				
Oberschenkel und Knie	26	Oberschenkelmuskel	250	30	220	2	2
	27	Kniescheibe	220			2	
Unterschenkel	28	Schienbeinmitte	220	30	130	2	2
	29	Wadenmuskel	210			2	



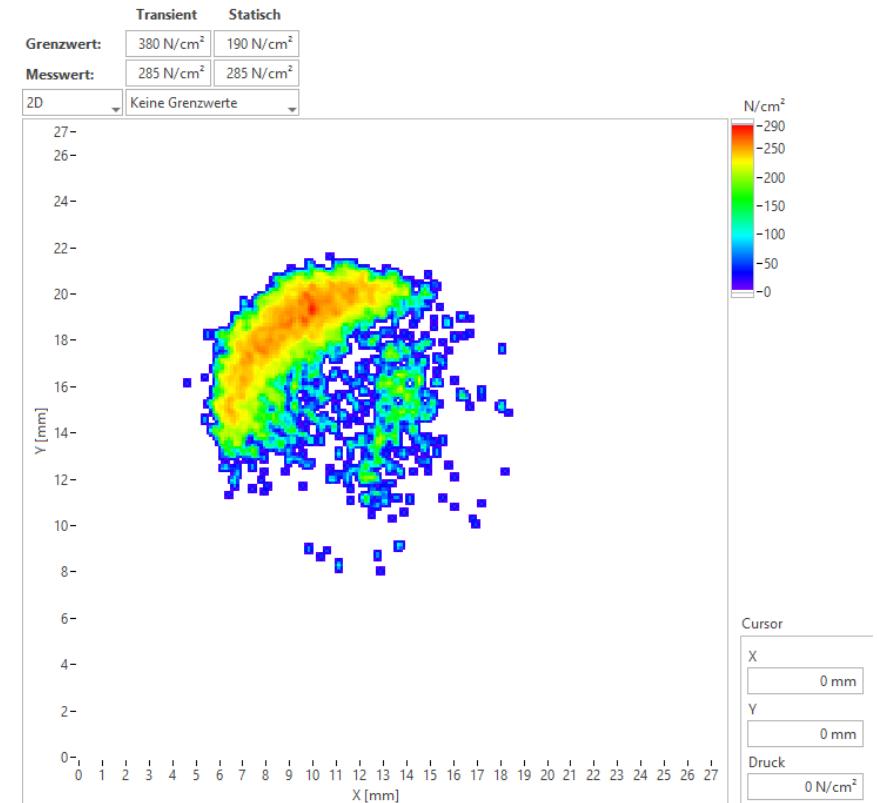
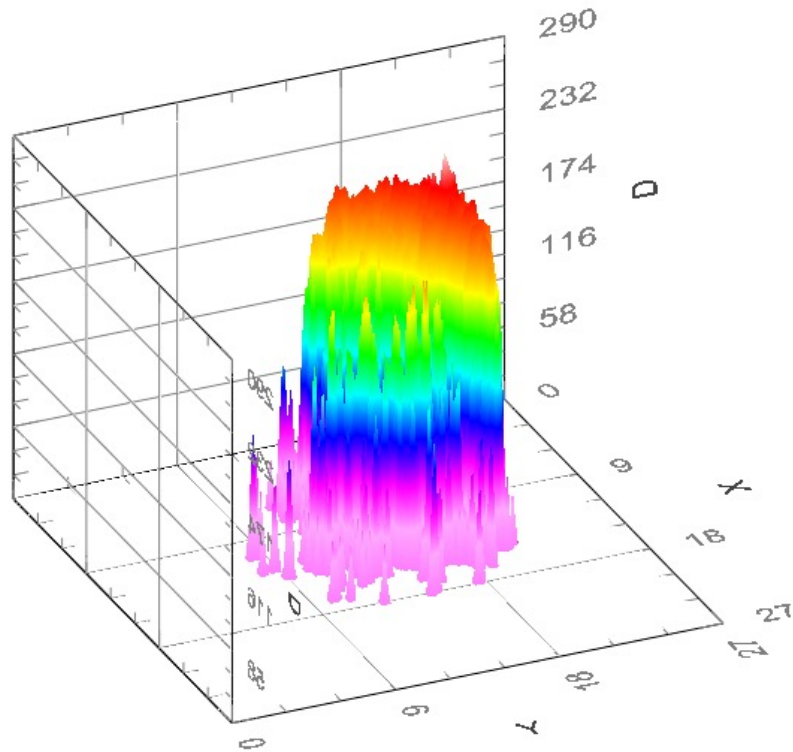
# Kollisionen / Kolize



# Prinzip der Folien / prinzip měřicí fólie



# Druck gemäß ISO/TS 15066 / tlak podle ISO/TS 15066



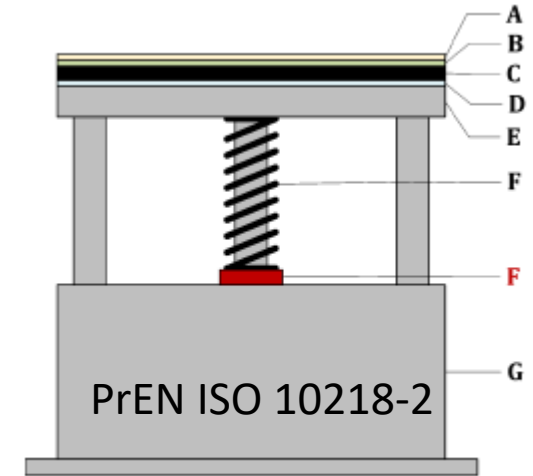
A man wearing a high-visibility yellow safety jacket and glasses is focused on a handheld measurement device. The device has a red cap and a small digital display. In the background, a robotic arm is visible, suggesting an industrial or laboratory setting. The overall scene is brightly lit, likely from a window.

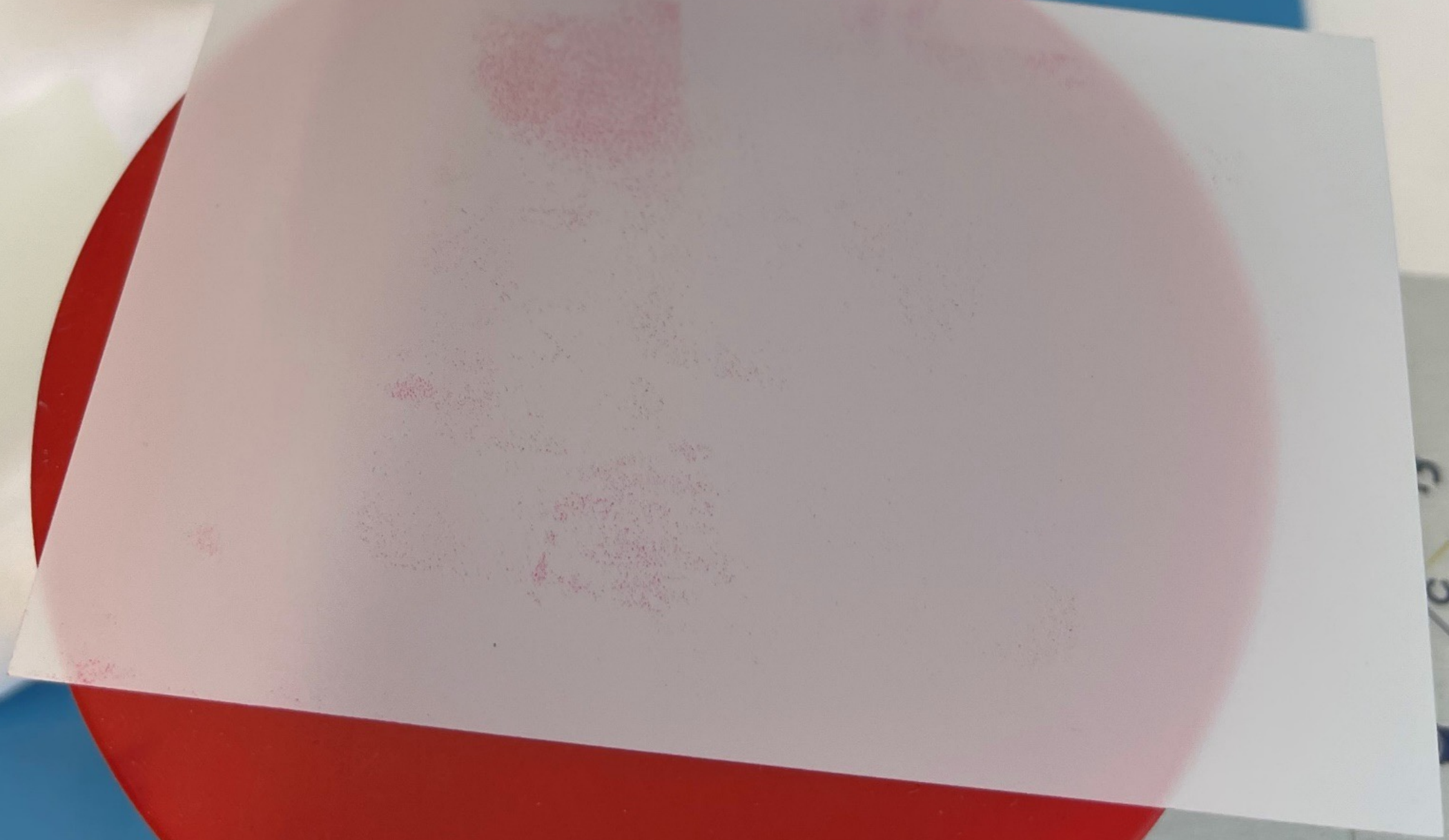
**Ohne Messung = keine  
Aussage**


**Bez měření = žádné vyjádření**

# Kraftmessgerät – Normativ / Siloměr - normativní

- A – Microfasertuch / hadřík z mikrovlákna
- B – Druckmess-Folie / fólie proměření tlaku
- C – Dämpfung K1 / tlumič K1
- D – Teflon Folie / teflonová fólie
- E – Messplatte / Měřicí deska
- F – Feder K2 / pružina K2
- G – Sensor / snímač
- H – Sockel / základna





 **CHRISTOPH RYLL**  
ROBOTICS CONSULTING

8  
x 9

# Transientes Messen?! / měření přechodových stavů

- Richtig Messen oder Berechnen

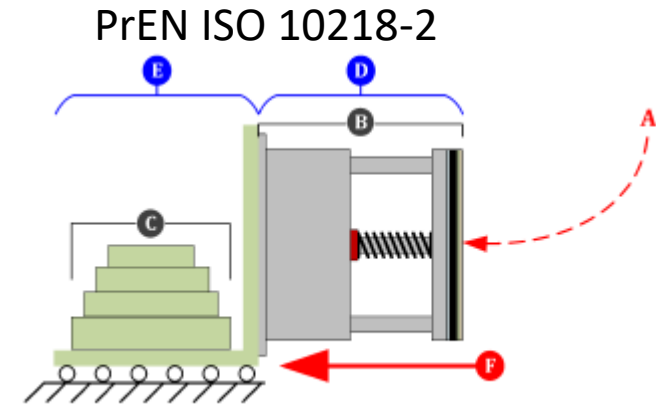
Správně změřit nebo vypočítat

- Berechnung nach Formel A2-A6

Výpočet podle vzorce A2-A6

- Messschlitten nehmen

Použijte „měřící sáně“



# Wir sind Ihr regionaler Partner / jsme vaším regionálním partnerem

- Wir helfen Ihnen! /  
Rádi Vám pomůžeme
- Jedes Projekt ist  
einzigartig! /

Každý projekt je jedinečný!

→ Es ist Ihr Projekt! /  
je to váš projekt!

Kompletní podpora pro  
udělení značky CE



CE-  
Komplettbetreuung

Poradenství



Beratung

Technická  
dokumentace



Technische  
Dokumentation



Onlineschulungen  
online seminář



Workshops  
Seminář



Gutachten  
Znalecký posudek



# Termin anfragen / Vyžádejte si schůzku



## Kontakt

Robotics Consulting GmbH  
Moosacher Straße 82a, 80809 München

[info@robotics-consulting.de](mailto:info@robotics-consulting.de)

[www.robotics-consulting.de](http://www.robotics-consulting.de)

[www.linkedin.com/in/christoph-ryll](https://www.linkedin.com/in/christoph-ryll)