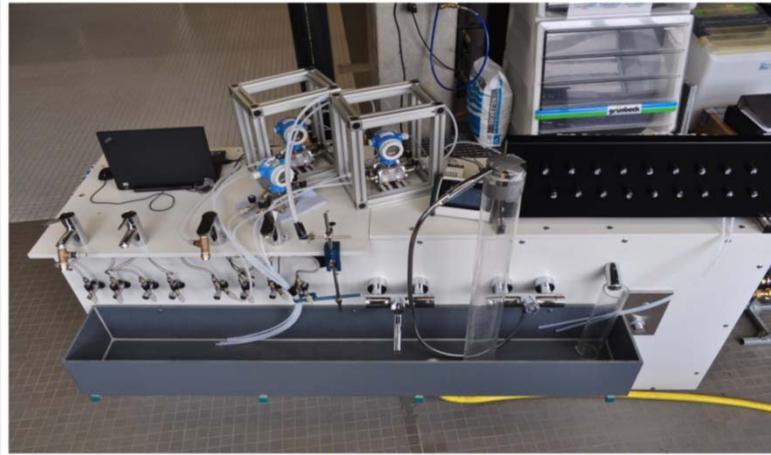


Untersuchung von Trinkwasser- armaturen

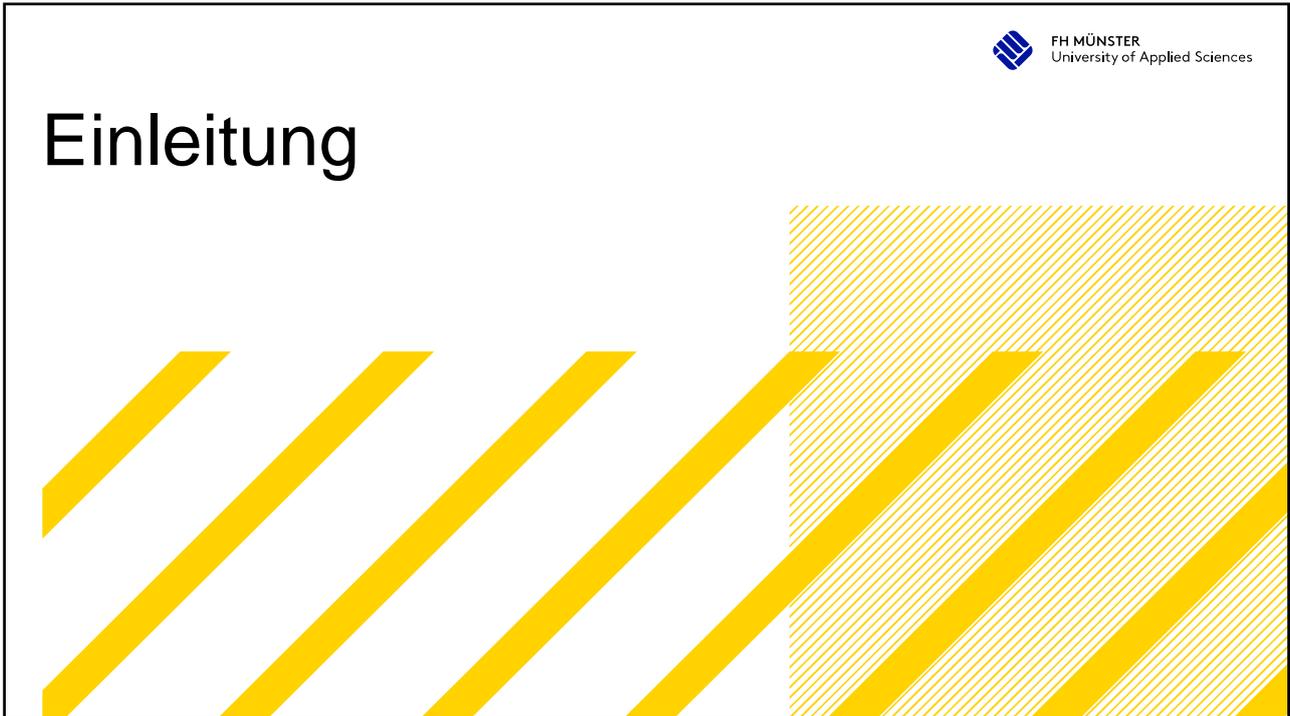
Lukas Müller



Gliederung

- Einleitung
- Ziele der Untersuchung
- Versuchsaufbau
- Versuchsdurchführung
- Druckdifferenzen Eckregulierventil – Armatur – Strahlregler
- Abhängigkeit Durchfluss – Fließdruck
- Strahlwinkel
- Erkenntnisse
- Empfehlungen

Einleitung



Einleitung

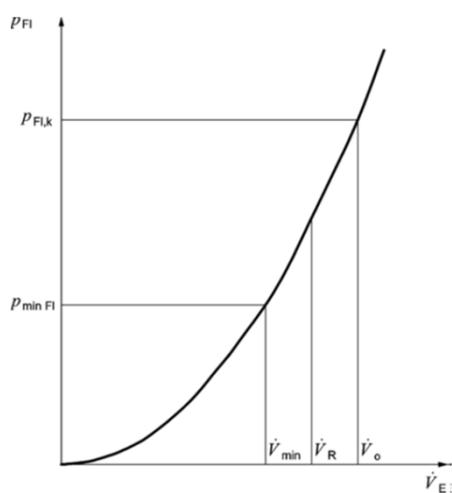


Bild: DIN 1988-300 „Durchflüsse und Fließdrücke einer Entnahmearmatur“

- Rohrnetzrechnung nach DIN 1988-300 bis zur Wandscheibe sehr detailliert
- „Eckventile für z. B. Waschtischarmaturen [...] sind als Einzelwiderstand oder im Mindestfließdruck der Entnahmearmatur zu berücksichtigen“
- „Der Berechnungsdurchfluss \dot{V}_R ist ein angenommener Durchfluss für den Berechnungsgang. Er kann ein Mindestdurchfluss [...], aber auch ein Mittelwert [...] sein.“

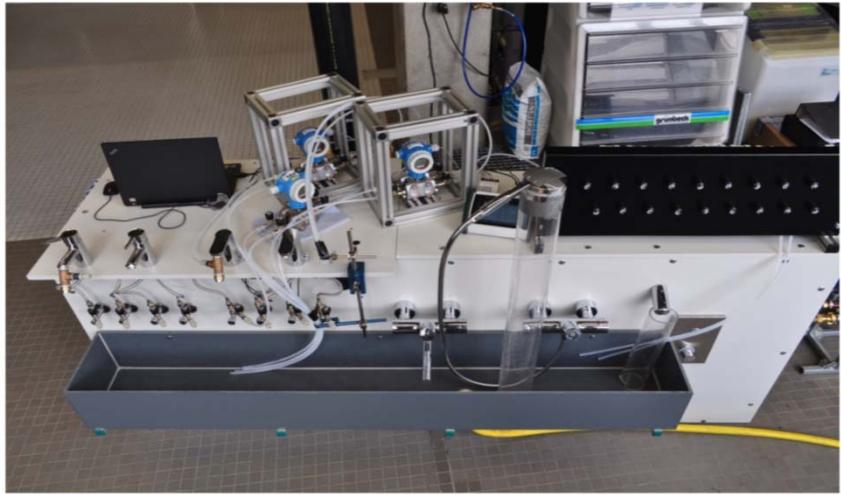
Ziele der Untersuchung



Ziele der Untersuchung

- Ermittlung der Druckdifferenzen von Eckregulierventil, Entnahmearmatur (mit Armaturenanschlussschläuchen) und verschiedenen druckunabhängigen Strahlreglern
- Ermittlung des Durchflusses in Abhängigkeit des Fließdruckes
- Vergleich der ermittelten Werte mit den Berechnungsdurchflüssen der DIN 1988-300
- Ermittlung des Strahlwinkels

Versuchsaufbau



Versuchsdurchführung

Versuchsdurchführung

- Untersuchung von Entnahmearmaturen:
 - Einhebelmischer mit Keramikkartusche
 - Berührungslose Entnahmearmatur
 - Berührungslose Entnahmearmatur „Armatur 1“ mit Axial-Kartuschenventil

- Untersuchung von verschiedenen druckunabhängigen Strahlreglern

- Untersuchung von Eckregulierventilen

Randbedingungen

- Unterschiedliche Fließdrücke (500 hPa, 1000 hPa, 1500 hPa, 2000 hPa, 2500 hPa, 3000 hPa)

- Kalt- und Warmwasserseite der Armaturen ausschließlich mit Kaltwasser (PWC)

- Auswertung der Kaltwasserseite (PWC)

Druckdifferenzen

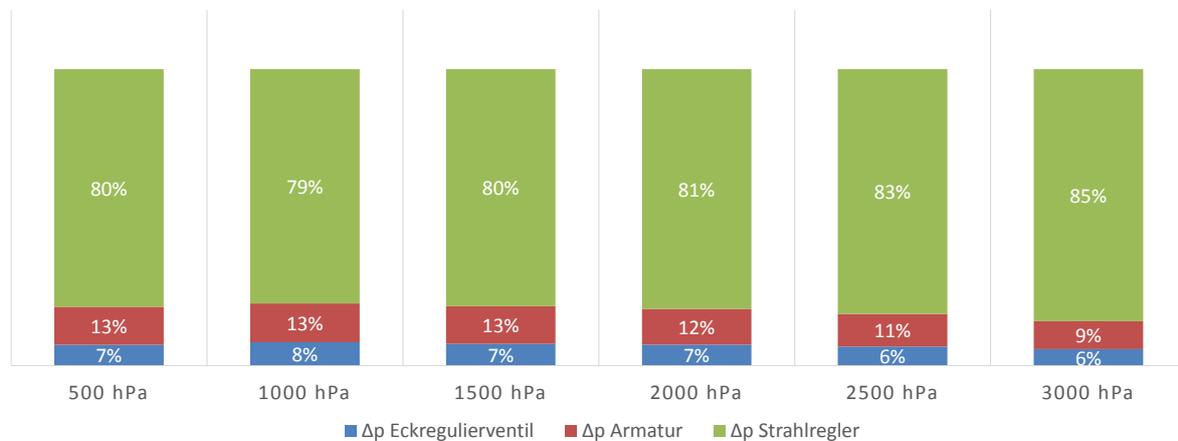
Eckregulierventil – Entnahmearmatur
– Strahlregler

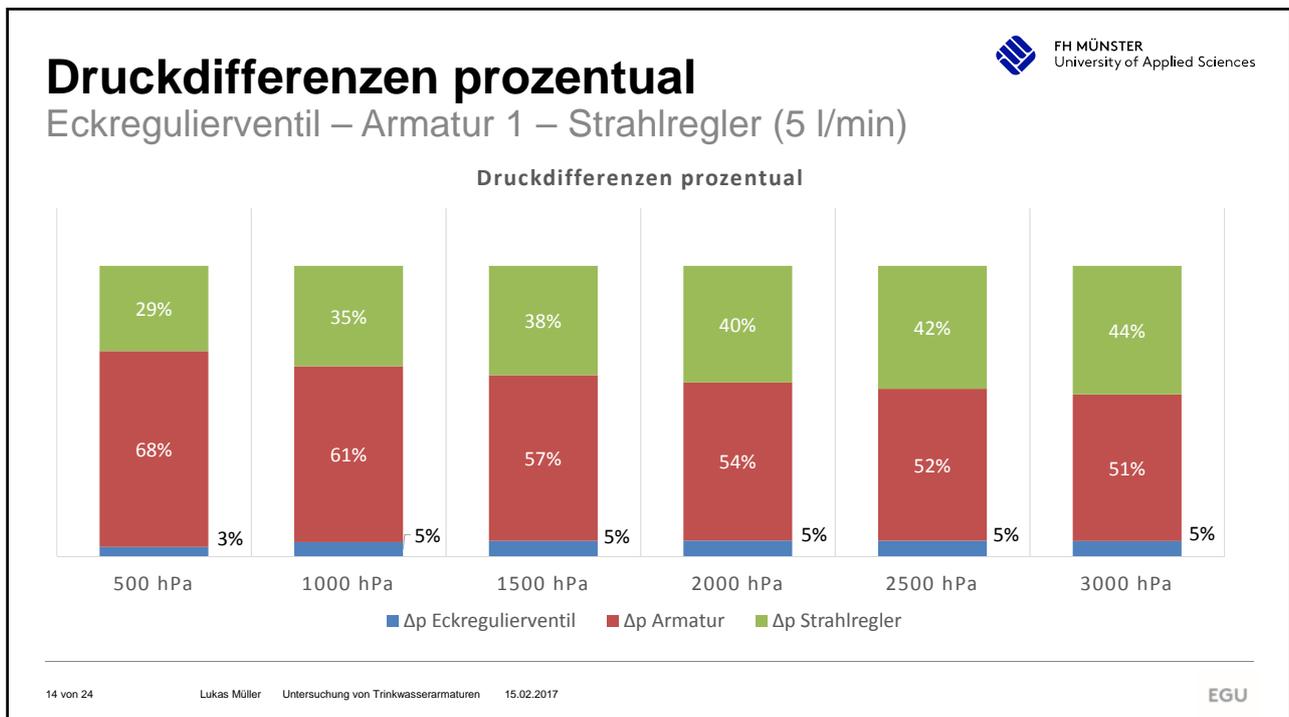
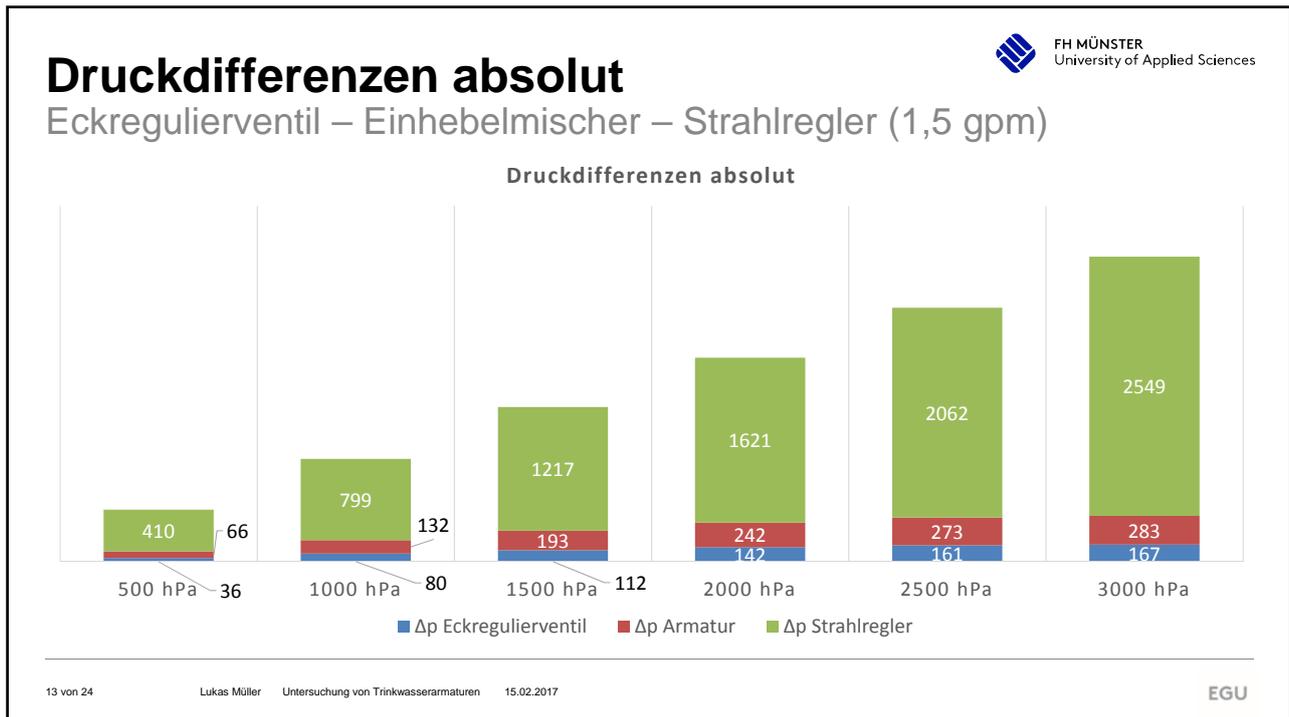


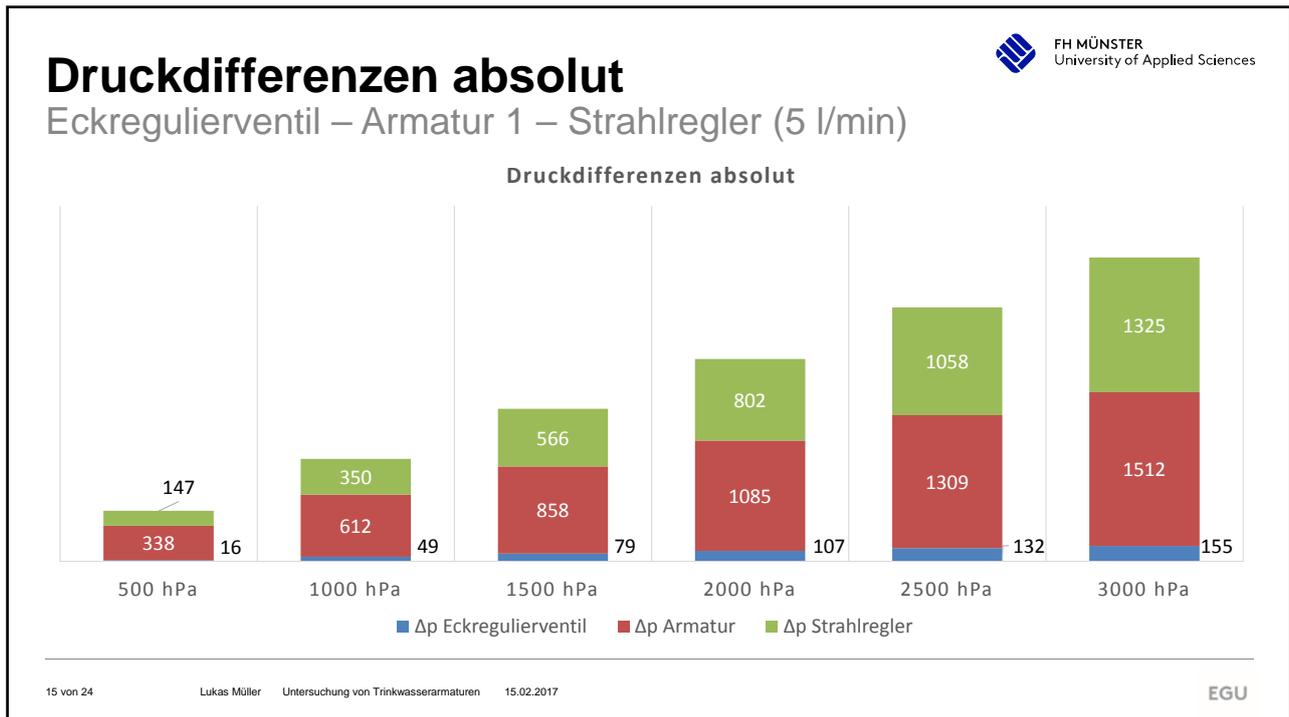
Druckdifferenzen prozentual

Eckregulierventil – Einhebelmischer – Strahlregler (1,5 gpm)

Druckdifferenzen prozentual





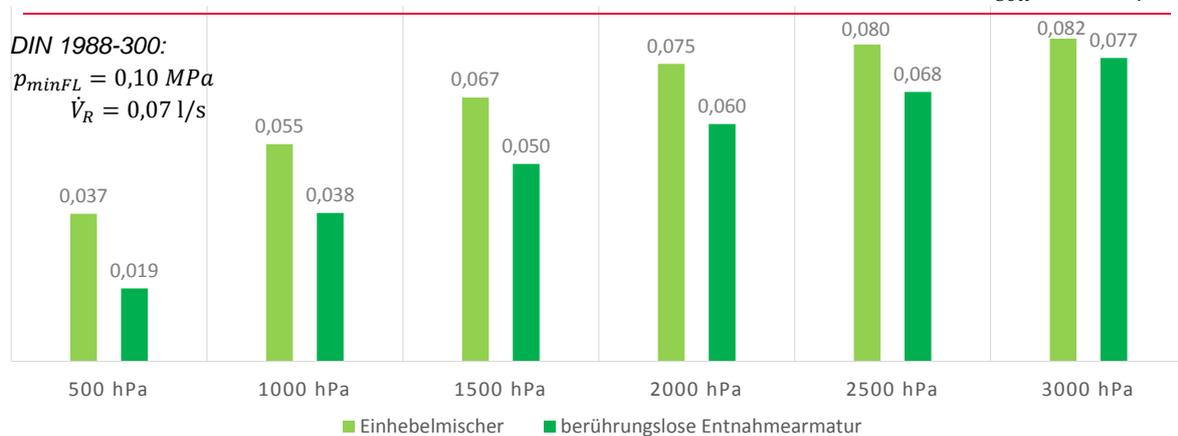


Abhängigkeit Durchfluss-Fließdruck

Einhebelmischer – berührungslose Entnahmearmatur (1,5 gpm)

Durchflussmengen [l/s] PWC bei unterschiedlichen Fließdrücken $\dot{V}_{Soll} = 0,094 \text{ l/s}$

DIN 1988-300:
 $p_{minFL} = 0,10 \text{ MPa}$
 $\dot{V}_R = 0,07 \text{ l/s}$



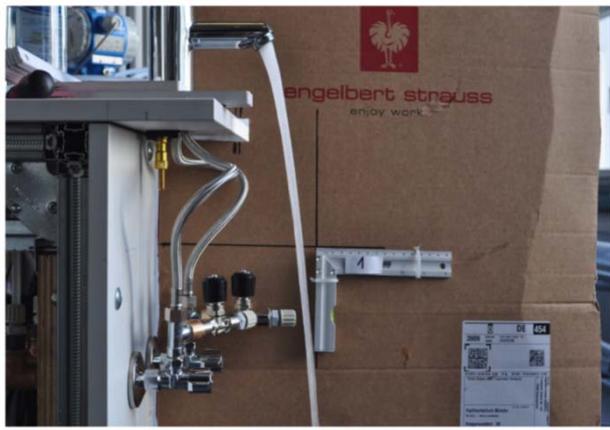
Strahlwinkel Einhebelmischer



Bild: Quelle „Unbekannt“

Strahlwinkel

Einhebelmischer (1,5 gpm)



- RKI-Richtlinie für „Krankenhaushygiene und Infektionsprävention“
- „Der Wasserstrahl sollte nicht direkt auf den Siphon gerichtet sein.“

Strahlwinkel

Einhebelmischer (1,5 gpm)



Strahlwinkel

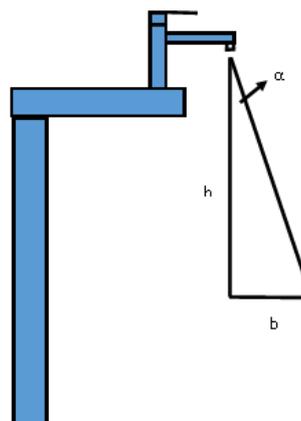
Einhebelmischer (1,5 gpm)



Strahlwinkel

Einhebelmischer (1,5 gpm)

Fließdruck in hPa	Winkel in °
500	3,7
1000	10,5
1500	15,4
2000	17,5
2500	19,3
3000	19,8



$$\alpha = \arctan\left(\frac{b}{h}\right)$$

Erkenntnisse

- Durchflüsse von Entnahmearmaturen werden gemäß EN 200 bei 3000 hPa ermittelt, während die DIN 1988-300 von Durchflüssen bei 1000 hPa ausgeht. Dies führt zu Unterschieden bei den Durchflüssen
- Eckregulierventile verursachen die geringste prozentuale / absolute Druckdifferenz vor der Wand
- Druckabhängigkeit der druckunabhängigen Strahlregler unter Betriebsbedingungen
- Strahlregler haben zum Teil Einfluss auf den Durchfluss
- Strahlwinkel werden durch den Fließdruck und Strahlregler beeinflusst

Empfehlungen

- Vereinheitlichung der Angaben in der DIN 1988-300 und in der EN 200 für mechanische und elektronische Entnahmearmaturen
- Eckregulierventile müssen nicht gesondert bei der Rohrnetzberechnung nach DIN 1988-300 berücksichtigt werden
- Hersteller von druckunabhängigen Strahlreglern sollten einen maximalen Durchfluss bei, z. B. 3000 hPa angeben
- Bei hygienischen Problemen in der Praxis kann der Durchfluss durch die Verwendung von Strahlreglern mit größerem \dot{V}_{Soll} erhöht werden.
- Durch den Austausch des Strahlreglers können Hygieneanforderungen erfüllt werden

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Besonderen Dank an:

Prof. Dr. –Ing. Carsten Bäcker
Fa. SCHELL GmbH & Co. KG
Dipl. –Ing. Tobias Ausländer M. Sc.
Sören Möller M. Eng.

Lukas Müller

