
WIR SPRITZEN EINEN TEICH

WE ARE SPRAYING A POND

Dipl.-Ing. Dr. techn. Ernst **Fleischhacker**, Wasser Tirol - Wasserdienstleistungs-GmbH,
Innsbruck, Österreich

Dipl.-Ing. Dr. techn. Dietmar **Thomaseth**, Wasser Tirol - Wasserdienstleistungs-GmbH,
Ötztal-Bahnhof, Österreich

In der Spritzbetontechnologie funktioniert die Kette von der Forschung, Entwicklung im Laborversuch bis hin zum großtechnischen Einsatz, der letztlich durch den Düsenführer bestimmt wird, in den seltensten Fällen.

Betrachtet man dazu generell die Entwicklungen in der Bauwirtschaft, so muss man feststellen, dass diese vermehrt bürokratischen, gesetzlichen und vor allem regulativen Zwängen unterworfen sind. Dadurch entstehen punktuelle Betrachtungsweisen und Beurteilungen, der Gesamtzusammenhang wird dabei zu selten hergestellt.

Mit Sicherheit stellen vor allem die Normen und Richtlinien einen wichtigen Bestandteil zum Halten der Qualität dar, jedoch muss auch festgestellt werden, dass diese keine Gesamtlösungen bieten und den sogenannten „technischen Hausverstand“ nicht ersetzen können.

In the shotcrete technology, the entire process chain - consisting of research, development in the laboratory and finally large-scale development, which is ultimately determined by the nozzleman - hardly functions flawlessly.

Furthermore, the construction industry is developing in an increasingly bureaucratic, legal and regulatory direction. Isolated approaches and assessments are the consequence. An overall view, however, is never established.

All the existing standards and guidelines are important components for maintaining the quality, but they do not offer general solutions and cannot replace the so-called "technical common sense".

1. Einleitung

Betrachtet man die aktuellen Entwicklungen, so muss man in der Forschung weiterhin einen Trend zur Grundlagenforschung und in der Verwaltung und (Bau-)Wirtschaft einen weiteren Trend zur Formalisierung und Normung (darunter sind auch Gesetze, Verordnungen, Richtlinien usw. zu verstehen) feststellen. Die Lösungsorientierung und Bereitschaft zur persönlichen Verantwortungsübernahme wird immer geringer.

Diese Entwicklungen entsprechen absolut dem Zeitgeist, in dem einerseits immer mehr Forschungseliteschulen gefordert werden und sich die Bürger bei jedem Umwelt- und Bauskandal vom Staat immer sofort neue Normen und Kontrollen erwarten. Andererseits wundert man sich darüber, dass die hohen Steuereinnahmen nicht mehr ausreichen, um den

Aufwand dafür zu bezahlen und ärgert sich allerorts über die furchtbare Bürokratie. Hier zeigt sich die Janusköpfigkeit. Wir brauchen eine Debatte über persönliche Verantwortung und darüber, was der Staat leisten soll [1]. Wir brauchen außerdem neue Mechanismen in der Projektentwicklung und Abwicklung, wie man die gegenläufigen „Aufschaukelungsprozesse“ zwischen Forschung, Normung und Bürokratie unterbindet bzw. für die (Bau-)Praxis bewältigbar macht.

Mit Sicherheit stellen die Forschung und Normung wichtige Bestandteile zur Sicherstellung bzw. zur Steigerung der Qualität dar, jedoch muss auch festgestellt werden, dass diese keine Gesamtlösungen bieten und den sogenannten „technischen Hausverstand“ nicht ersetzen können.

Partielle Forschungsergebnisse oder Regulative als Allheilmittel führen mit Sicherheit nicht zu qualitativ hochwertigen, funktionsorientierten Bauwerken sondern eher zu einer Unterbindung der Kreativität in der Projektentwicklung und Abwicklung.

Das Auseinanderklaffen zwischen Forschung, Normung und Baupraxis offenbart sich darin, dass Ergebnisse der Forschung zunehmend in der Schublade verschwinden, weil entsprechende Umsetzungs- und Rückkoppelungsmechanismen fehlen. Sinnvolle Forschungsergebnisse werden nicht umgesetzt, weil deren Sinnhaftigkeit in der Praxis nicht verstanden wird oder die gängigen Normen und Bauverträge keinen oder zu wenig Spielraum für Alternativen bieten.

Die uns allen geläufigen Standsätze der Baubranche „Man muss genau lesen, was geschrieben ist“, „Wer schreibt, der bleibt“ spiegeln das Bekenntnis zur Formalisierung exakt wieder. Die Erkenntnis, dass die Bauverträge mit den dahinter stehenden Normen und Richtlinien eben nicht alles abdecken können, dämmt den meisten erst bei einer rechtlichen Auseinandersetzung. In den meisten Streitfällen ist am Ende ein Vergleich zu schließen, der ausschließlich auf dem „Hausverstand“, auf den Regeln der Denkgesetze und Logik basiert. Daraus schärft sich mancherorts zunehmend wieder das Bewusstsein, dass die Verträge, Normen und Regelwerke das Denken in Zusammenhängen nicht ersetzen können und von den handelnden Personen zunehmend wieder Verantwortungsübernahme eingefordert werden muss.

Selbstverständlich steckt in diesen Entwicklungen sehr viel Spielraum für Eigeninterpretationen und Missverständnisse. Marktwirtschaftlich orientierte Verantwortungsträger interpretieren zwangsläufig anders als technisch orientierte Verantwortungsträger oder und beide wieder anders als Beamte und Forscher.

Die Kommunikation ist wohl der einzige Weg, die unterschiedlichen Interpretationen zu bereinigen. Leider ist die Kommunikationsfähigkeit auch in der Baubranche zunehmend verloren gegangen. Sie sollte dringend wieder in den Mittelpunkt gestellt werden. Es können nicht nur Missverständnisse in der Auslegung ausgeräumt werden, sondern auch wichtige Erfahrungswerte ausgetauscht und neue Ideen im Sinne einer funktionsorientierten Projektentwicklung und Abwicklung geboren werden.

Beispiel aus der Spritzbetonpraxis:

Mit der folgenden Szene aus der Spritzbetonpraxis wird der geschilderte Zusammenhang Bühnenhaft lebendig.

Szenario: Erstprüfung einer Spritzbetonrezeptur.

Folgende Person sind daran beteiligt: Planer bzw. ausschreibende Stelle, Anbieter, ausführende Firma, Transportbetonlieferant, Zusatzmittellieferant, Maschinentechniker Spritzmobil, Düsenführer, Prüflabor und der Auftraggeber.

Betonlieferanten im Einzugsgebiet (Fahrzeit < 1,5 h) zwei Betonwerke. Beide haben als Rohstoffbasis gebrochene Gesteinskörnungen mit schlechter Kornform.

Der Planer bzw. die ausschreibende Stelle schreibt einen Spritzbeton der Klasse SpC25/30/II/J2/XF3/XC4/GK8 aus. Grundlage dieser Ausschreibung stellen die Anforderungen an das Bauwerk (Fluchtstollen – Portalbereich), die Richtlinie Spritzbeton und die ÖNORM B 4710-1 dar. Rücksprache mit Betontechnologen wird nicht gehalten. Der Anbieter holt bei den angeführten Betonwerken einen Preis ein. Leider können die Betonwerke lediglich einen Beton der Klasse C25/30/XF3/XC4/GK8 anbieten, da verständlicher Weise das Transportbetonwerk nicht das Paket Transportbeton + Spritzmobil anbieten kann. Auch im Betonwerk gibt es, wie allzu oft, keine Kommunikation mit dem eigenen Labor, um abklären zu können, ob der angebotene Beton als Spritzbeton geeignet ist.

Der Anbieter lässt sich noch das Spritzmobil und den Preis für den Beschleuniger anbieten, gestaltet unter diesen Voraussetzungen seinen Preis.

Einen Tag vor der geplanten Eignungsprüfung wird ein erster Spritzversuch unternommen. Es wird ein Beton der Klasse C25/30/XF3/XC4/GK8 angeliefert. Die Konsistenz wurde nicht angegeben, also wurde Betonkonsistenzklasse F45 geliefert → „Erster Spritzversuch gescheitert“.

Erst jetzt beginnt die Kommunikation zwischen ausführender Firma, Transportbetonwerk und Labor des Transportbetonwerkes. Mit vereinten Kräften und einem hohen Anteil an Fließmitteln wird der hohe Wasseranspruch der gebrochenen Gesteinskörnung, verbunden mit der schlechten Kornform kompensiert und eine Konsistenzklasse F59 erreicht.

Verbunden mit einem hohen Rückprall kann der Beton gespritzt werden. Luftporengehalt vor dem Spritzen 4,0 % - ideal für die Frostklasse XF3 ☺.

Am Tag der Erstprüfung wird die Beschleunigerdosierung leicht erhöht um mit Sicherheit die Frühfestigkeitsklasse J2 zu erreichen.

Kommunikation zwischen den Beteiligten findet nahezu nicht statt.

Die Frischbetonprüfungen durch das Labor werden durchgeführt. Konsistenz passt, Wassergehalt ist sehr hoch, aber noch in den Grenzwerten. Das Labor weist darauf hin, dass der Luftgehalt mit 4,0 % für einen Beton der Klasse XF3 zwar in Ordnung ist, aber für einen Nassspritzbeton (vor Spritzen) nicht ausreichen wird um eine ausreichende Frostbeständigkeit gewährleisten zu können.

Das Transportbetonwerk wird auf den geringen Luftgehalt hingewiesen, diese verweist jedoch auf die Bestellung C25/30/XF3/XC4/GK8 und dass sein Beton dem Regulativ entspricht. Nach einigen Diskussionen wird seitens des Transportbetonwerkes die Dosierung des Luftporenmittels erhöht. Jedoch in Folge der weichen Konsistenz des Betons kann der Luftporengehalt nur auf 6 % erhöht werden. Eine weitere Erhöhung der Dosierung führt zu keinem Erfolg. Man entschließt sich, dennoch die Erstprüfung durchzuführen.

Tab. 1: Rezeptur

Gesteinskörnung	0/4	69 %
	4/8	31 %
Zement	CEM II/A-S 42,5 R	420 kg/m ³
Wasserzugabe	200 kg/m ³	
Fließmittel	0,9 % v. Z.	
Luftporenmittel	0,6 % v. Z.	
Beschleuniger	6,5 % v. Z.	

Die Frischbetonprüfung erfüllt die Anforderungen, also werden die Spritzbetonkisten zur Überprüfung der Frühfestigkeiten, als auch der Festbetonparameter hergestellt.

Zur Sicherstellung der gewünschten Frühfestigkeit erfolgt eine Erhöhung der Beschleunigerdosierung. Spritzschatten sind die Folge.

Resultat der Erstprüfung:

- Frühfestigkeiten werden erreicht
- Bohrkernentnahme gestaltet sich als sehr schwierig - vermehrte Spritzschatten
- Druckfestigkeiten werden erreicht
- XF3 - am Festbeton wird infolge des an der Grenze liegenden Wassergehaltes und eines zu geringen Luftporengehaltes nicht erreicht - Luftporenauszählung ergibt einen zu geringen Luftporengehalt
- XC4 - wird aus dem bei der Expositionsklasse XF3 angeführten Grund des zu hohen Wassergehaltes und einer zu hohen Porosität ebenfalls nicht erreicht

Die Schuldzuweisungen beginnen - Aussagen werden getätigt:

- „Man muss lesen was geschrieben ist“
- „Die Norm bzw. Richtlinie kann nicht alles abdecken und den Hausverstand ersetzen“

Lösungsansätze zu diesem Szenario:

In dem oben beschriebenen Fall hätte man mit einem auf den Prozess abgestimmten, breiteren Dialog einer Vielzahl von Schwierigkeiten aus dem Weg gehen können.

Dass ein Beton der ausgeschriebenen Klasse als Nassspritzbeton sehr schwierig herzustellen ist, hätte bei Hinzuziehen eines Betontechnologen sehr schnell erörtert werden können. Alternativ hätte – bei entsprechender Eignung (benötigte Menge, Lokalität, Staubentwicklung, usw.) - eventuell ein Trockenspritzbeton verwendet werden können.

Des Weiteren hätte der Laborant des Transportbetonwerkes mit Sicherheit, wenn er zu Rate gezogen worden wäre, die Frage des Wasseranspruches hinreichend beantworten können.

Die Produktkette – Vom Transportbeton über das Spritzmobil zum Spritzbeton:



*Bild 1: Produkt Transportbeton
(Bild: Wasser Tirol)*



*Bild 2: Produktveränderung - Druckluft
(Bild: Wasser Tirol)*



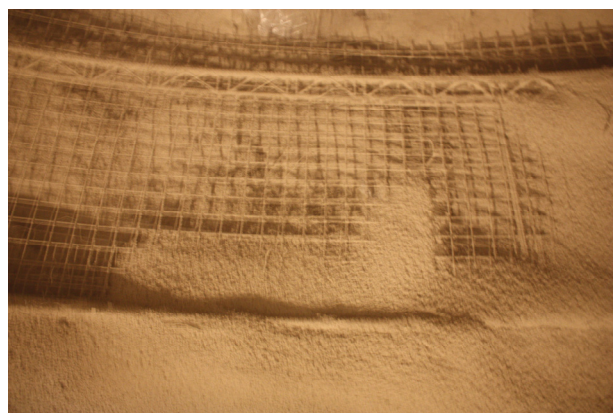
*Bild 3: Produktveränderung - Spritzen
(Bild: 4 Wasser Tirol)*



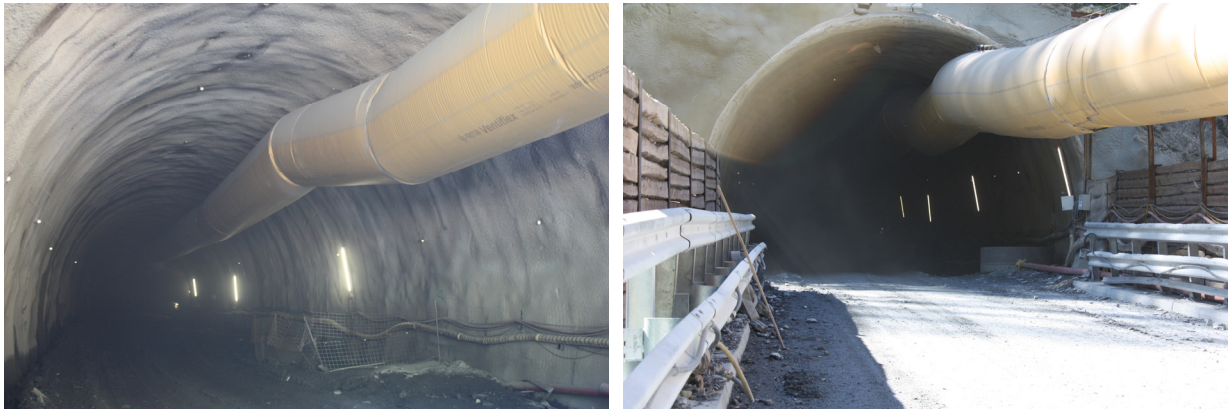
*Bild 4: Produktveränderung - Spritzen
(Bild: Wasser Tirol)*



*Bild 5: Produktveränderung – Spritzen
(Bild: Wasser Tirol)*



*Bild 6: Produkt Spritzbeton
(Bild: Wasser Tirol)*



*Bild 7: Endprodukt Bauwerk
(Bild: Wasser Tirol)*

*Bild 8: Endprodukt Bauwerk
(Bild: Wasser Tirol)*

Dieses Beispiel zeigt deutlich, wie wichtig es ist, in den einzelnen Prozessschritten Kommunikation aktiv zu betreiben. Es müssen daher vermehrt die Voraussetzungen für einen ergebnisorientierten Dialog geschaffen werden. Dabei steht neben der Kommunikation innerhalb einer Sparte vor allem die Kommunikation zwischen den unterschiedlichen Sparten und Disziplinen im Vordergrund.

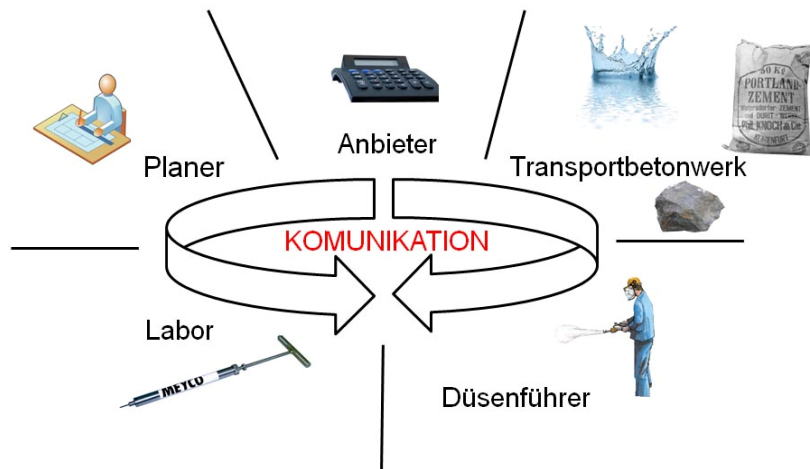


Bild 9: Aktive Kommunikation

2. Kommunikationsplattform für Projektbeteiligte

Der Titel dieses Artikels „Wir spritzen einen Teich“ stammt aus einer Veranstaltung der „Wasser Tirol Akademie für Ressourcenbewirtschaftung“ zum Thema „Spritzbare Folie“. Mit Kunden aus der Baupraxis und Kollegen aus der Forschung und Normung wurde im Vorfeld und in der Veranstaltung selbst die gesamte logistische Kette des „Kundenbedarfes“, der „Bedarfsdeckung“ und des „Dargebotes“, im Sinne des Angebotes am Beschaffungsmarkt, an verschiedenen Verfahren erörtert und diskutiert [2].

Daraus entstand letztlich auch die Idee, die spritzbare Folie aus dem Tunnelbau zweckentfremdet für den Bau eines Teiches einzusetzen. Ziel war es, dem laboreigenen Teich eine gewisse Form und Struktur zu geben. Diese wurde vorher mit Trockenspritzbeton hergestellt. Die Abdichtung des Teichs wurde dann in einem weiteren Schritt mit der spritzbaren Folie erreicht.

- | | | |
|--------------------------------|---|----------------------|
| • Kundenbedarf | = | Abdichtung |
| • Bedarfsdeckung | = | mit Spritzbetonfolie |
| • Angebot am Beschaffungsmarkt | = | mehrere Verfahren |

Diskussionen

Schon während des „zweckentfremdeten“ Spritzens der Folie entbrannte eine lebhafte Diskussion zwischen den Beteiligten. Verschiedenste Anwendungsmöglichkeiten der Folie, wie etwa im Wasserbau oder auch bei Hangsicherungen wurden angedacht, die Frage nach der Anwendbarkeit im Trinkwasserbereich diskutiert. Die Kostendiskussion zwischen anwesenden Bauherren, Technikern, ausführenden Firmen und dem Produktanbieter machte die unterschiedlichen Prioritäten der an einem Projekt beteiligten Sparten besonders deutlich.

Die Diskussion brachte aber auch einige neue Ideen und Denkansätze hervor. In der Frage, wie die Schichtdicke der Folie gewährleistet werden kann, wurden beispielsweise interessante Lösungsansätze gefunden.

Diskutiert wurden aber auch die grundlegenden Fragestellungen aus dem Bereich der Spritzbetontechnologie (Rückprallminimierung, Einfluss der Gesteinskörnung auf die Qualität, Frostbeständigkeit, Luftporen und vieles andere mehr).

Den Teilnehmern an der Veranstaltung wurde die Bedeutung der Orientierung am Gesamtzusammenhang des logistischen Ablaufes erst so richtig bewusst. Es wurde klar, wie unverzichtbar in diesem Zusammenhang der multidisziplinäre Austausch zwischen den unterschiedlichen Beteiligten an einem Projekt ist. Neben den wirklich entscheidenden Erfahrungen sind es oft auch die kleinen, scheinbar nebensächlichen Tipps und Tricks, die ein gelungenes Projekt ausmachen.

Wir spritzen einen Teich:



*Bild 10: Herstellung des Spritzbetonuntergrundes
(Bild: Wasser Tirol)*



*Bild 11: Spritzen der Folie
(Bild: Wasser Tirol)*



*Bild 12: Produktpräsentation
(Bild: Wasser Tirol)*



*Bild 13: Produktpräsentation
(Bild: Wasser Tirol)*



*Bild 14: Diskussion unter Fachleuten
(Bild: Wasser Tirol)*



*Bild 15: Gespritzter Teich
(Bild: Wasser Tirol)*

Die „Akademie für Ressourcenbewirtschaftung“ hat sich auf die Kommunikation zwischen den - aus den unterschiedlichsten Disziplinen stammenden - Projektbeteiligten spezialisiert. Sie versucht, lösungsorientierte Brücken zwischen der Baupraxis, der Normung und der Forschung zu schlagen. Dahinter stecken ein multidisziplinäres Team und ein Netzwerk für Projektentwicklung, Abwicklung, Beratung, Begutachtung und Forschung sowie ein Labor, das physikalische, chemische und mikrobiologische Untersuchungen, Begutachtungen und Lösungsvorschläge anbieten kann.

Bei den dort veranstalteten Aus- und Weiterbildungsseminaren, werden die Teilnehmer nicht nur auf den neuesten Stand der Technik gebracht, sondern auch in den Gesamtzusammenhang im Sinne des Ressourcenbewirtschaftungssystems (Logistiksystem nach Fleischhacker, E. 1994) eingeführt. Damit sollen diese bei der Wahrnehmung ihrer Verantwortung im täglichen Arbeitsprozess und beim Durchblicken des Labyrinths der sich ständig ändernden Vorschriften unterstützt werden. Am Programm stehen Veranstaltungen von der Wasser-, Boden-, Material- bis hin zur Energieressourcenbewirtschaftung.

Die Teilnehmer dieser Veranstaltungen sind Experten aus der Forschung, Mitglieder der unterschiedlichen Normungsausschüsse, Projektentwickler und -abwickler, Laboranten, Wassermeister, Werksführer, Düsenführer und viele weitere Praktiker aus der Ressourcenbewirtschaftungs- und Baubranche.

Die Seminarleiter sind darauf bedacht, die Diskussion über die unterschiedlichen Sichtweisen der Teilnehmer aus den verschiedenen Bereichen in diesen heterogenen Gruppen zu

fördern und den verschiedenen „Fronten“ die Ansicht des Gegenübers näherzubringen. Auf diese Weise werden im Rahmen einer „Gesamtsicht“ Hemmschwellen abgebaut und es kommt zu einem besseren gegenseitigen Verständnis sowie zum - alles entscheidenden – Vertrauensaufbau und zur Stärkung der Eigenverantwortung. Zudem **entstehen in diesen Gruppen häufig innovative Ideen für gegenwärtige und zukünftige** Projekte. Der Mut zur Umsetzung von funktionsorientierten Alternativlösungen wird in diesem Klima gefördert.

Mit dem gegenseitigen Vertrauen und der Wertschätzung des Wissens und der Erfahrung der unterschiedlichen Projektbeteiligten können diese bereits in einer frühen Phase eines Projekts an einen Tisch geholt werden. So können erhebliche Kosten für Zeitverzögerungen und Auseinandersetzungen erspart werden. Eine kreative Projektentwicklung und qualitativ einwandfreie, hochwertige Projektabwicklung wird wieder greifbar.

3. Zusammenfassung

Ziel muss es sein, Gelegenheiten und Plattformen zu schaffen, um Projektbeteiligte in zunehmendem Maße, im Sinne einer gesamthaften Sicht, an einen Tisch zu bringen. Dabei soll gemeinsam nach „idealen“ Lösungen (Baustoffen) in Projekten gesucht, das Fachwissen der unterschiedlichen Beteiligten ausgetauscht und das neu erworbene Wissen in der eigenen Geschäftsumgebung nach dem Multiplikationsprinzip weitergegeben werden.

Der Mut zur Umsetzung von funktionsorientierten Alternativlösungen und zur persönlichen Verantwortungsübernahme wird unter dem Hintergrund „des sich wieder Auskennens“ zweifellos gestärkt.

4. Literatur

- [1] Stoiber, E.:
Kein Europa ohne Euro, Reichensteuer frisst sich auf. Tiroler Tageszeitung, 10.09.2011.
- [2] Fleischhacker, E.:
Methodischer Problemlösungsansatz für ein zukunftsorientiertes Wasserwirtschaftskonzept. (Näherung von Gesetzes- und Verwaltungsflut und wasserwirtschaftliche Zielsetzung). Deutsche Wasserwirtschaft, 1994, Seite 544.
- [3] Seidner, M.:
Selbstverantwortung im Unternehmen. Diplomarbeit Universität Innsbruck, 2002.
- [4] Blanchard, K.:
Der Minuten Manager. ISBN 3-499-61437-5, Rowohlt-Taschenbuch-Verlag, Reinbek bei Hamburg, 2002.
- [5] Schreyögg, G.:
Gruppen und Teamorganisation. ISBN 978-3-8349-1048-6, Gabler, Wiesbaden, 2008.

Zu den Autoren

Dipl.-Ing. Dr. techn. Ernst Fleischhacker
Geschäftsführer der Wasser Tirol - Wasserdienstleistungs-GmbH
Gerichtlich Beeidigter und Zertifizierter Sachverständiger
ernst.fleischhacker@wassertirol.at

Dipl.-Ing. Dr. techn. Dietmar Thomaseth
Prokurist der Wasser Tirol - Wasserdienstleistungs-GmbH
Labor- und Prüfstellenleiter des Labors für Umweltanalytik der Wasser Tirol
dietmar.thomaseth@wassertirol.at