

... EIN STRANGSCHEMA



Bild: zozzzo / thinkstock

Ohne ein gutes Strangschema blickt hier  
niemand mehr durch

# Kleine Einweisung

Es wird benötigt, um unsere Rohrnetze zu berechnen oder um überhaupt mal eine Übersicht zu bekommen, das Strangschema. Nicht jeder versteht es oder kann es mal eben zeichnen. Aber Sie haben es drauf, nach dem Durcharbeiten dieses Berichts.

**G**leichgültig ob das Schema jeweils eine Trinkwasserinstallation, Abwasser, ein Heizungsrohrnetz oder eine Gasleitung darstellt – das Schema soll in erster Linie eine stark verzweigte, dreidimensionale Situation vereinfachend zweidimensional darstellen. Die Vereinfachung ist natürlich kein Selbstzweck im Sinne von: „Ach, das hat er aber schön gemalt, jetzt weiß ich auch, was er für Leitungsverläufe vorgesehen hat.“ Vielmehr kann das Strangschema bei der Dimensionierung von Rohrleitungen als Grundlage dienen. Es kann in der Planungsphase gewissermaßen als roter Faden für die vorgesehenen Stoffströme stehen. Es beschreibt dem, der es lesen kann, die Zusammenhänge und schafft Gewissheit über Komponenten und deren funktionellen Einsatz.

## STOFFSTRÖME

Mit Stoffströmen sind für den Anlagenmechaniker meistens Trinkwasser, Abwasser, Heizungswasser und Erdgas gemeint. Und diese Stoffströme will man natürlich nach gewissen Regeln transportieren. Es stellt sich immer die Frage, mit welchem Rohrquerschnitt beispielsweise eine Wohnung mit Bad, Gäste-WC und Küche versorgt werden müsste. Ein Beispiel kann dies sehr gut verdeutlichen.

Im Folgenden wird eine Trinkwasserinstallation in einer solchen Wohnung im Grundriss dargestellt. Diese Art der Darstellung kann meist jeder lesen. In dem zugehörigen Grundriss ist die Entwurfsplanung für den Verlauf der Kalt- und Warmwasserleitungen bereits eingetragen. Zur Dimensionierung soll ein Strangschema gezeichnet werden.

## KLASSISCHE STRATEGIEN

Genau diese Aufgabenstellung ist Gegenstand meiner Einführungsveranstaltungen in Meisterschulen, wenn das Strangschema zum Thema wird. Entgegen der üblichen Vorgehensweise nur das richtige Schema zu zeigen, werde ich in diesem Bericht vorweg zwei falsche Darstellungen präsentieren, die ich so sehr häufig gesehen habe. Also werfen Sie nochmals einen Blick auf den Grundriss und konzentrieren Sie sich bitte auf den Verlauf der Trinkwasserleitung in Grün für Kaltwasser und Rot für Warmwasser. Zur leichteren Orientierung und für die anschließende Beschreibung habe ich in für das Strangschema sinngemäß zusammenhängende Blöcke A, B und C eingeteilt.

### Strategie Perlenschnur

Wenn der hier gezeigte Grundriss zu einem Strangschema umgearbeitet werden sollte, haben in der Vergangenheit einige Schulungsteilnehmer die sichtbaren Verbraucher wie

WC, Waschtisch, Bidet, Urinal und so weiter einfach an einer gedachten Schnur aufgereiht. Für diese Teilnehmer waren am Ende also sämtliche Verbraucher dieser Wohnung im Strangschema vorhanden. Die entsprechende Zuleitung bis zum Wasserzähler konnte daher, nach Einschätzung dieser Teilnehmer, korrekt dimensioniert werden. Es waren doch die entsprechenden Anforderungen dieser Verbraucher gewissermaßen grafisch aufgelistet.

Das so dargestellte Strangschema ist aber nicht korrekt, denn die Verläufe des Trinkwassers sind so nicht ablesbar. Das bedeutet auch, dass man die Rohrdimensionen mit diesem Schema nicht exakt festlegen kann. Das ist natürlich unabhängig davon, ob man diese Leitungen mit oder ohne Hilfe einer Berechnungssoftware zeichnet und auslegt. Es ist selbstklärend, dass auch ein PC ein falsches Strangschema nicht sauber interpretieren kann. Das hat manchem Teilnehmer in der Prüfung die Note verhängelt und daher für Frust gesorgt. Ein konkretes Beispiel verdeutlicht die falsche Darstellung sehr markant. Es gibt in Fließrichtung hinter Block A im Grundriss keine weiteren Verbraucher. Im Strangschema folgt in Fließrichtung hinter Block A fälschlicherweise noch der Block B und C. Perlenschnur alleine ist also keine gute Strategie, sondern nur Malen nach Zufall.

### Strategie Abwickeln

Einige Teilnehmer erkannten auf Anhieb, dass man die skizzierte Sanitäreinrichtung dieser Wohnung vielleicht doch besser abwickelt. Dieses Abwickeln erfolgte nach dem dargestellten Muster des nächsten Strangschemas. Auch hier waren wiederum sämtliche Verbraucher dargestellt worden. Zusätzlich hatten diese Teilnehmer noch berücksichtigt, dass einige Sanitärgegenstände gewissermaßen rechts und die anderen links vom Strang angeordnet sind. Links und rechts ist zwar kein guter Ansatz zur Orientierung, erklärt aber die Denkweise zu diesem fehlinterpretierten zweiten Schema.

Zugegeben, das fließende Wasser in Richtung Block A ist schon richtig gezeichnet und endet am WC. Aber der Block B weist weiterhin einen groben Fehler auf. Der Block B ist



## DICTIONARY

dreidimensional	=	three-dimensional
Schema	=	scheme
Verlauf	=	course
Fließweg	=	fluid line

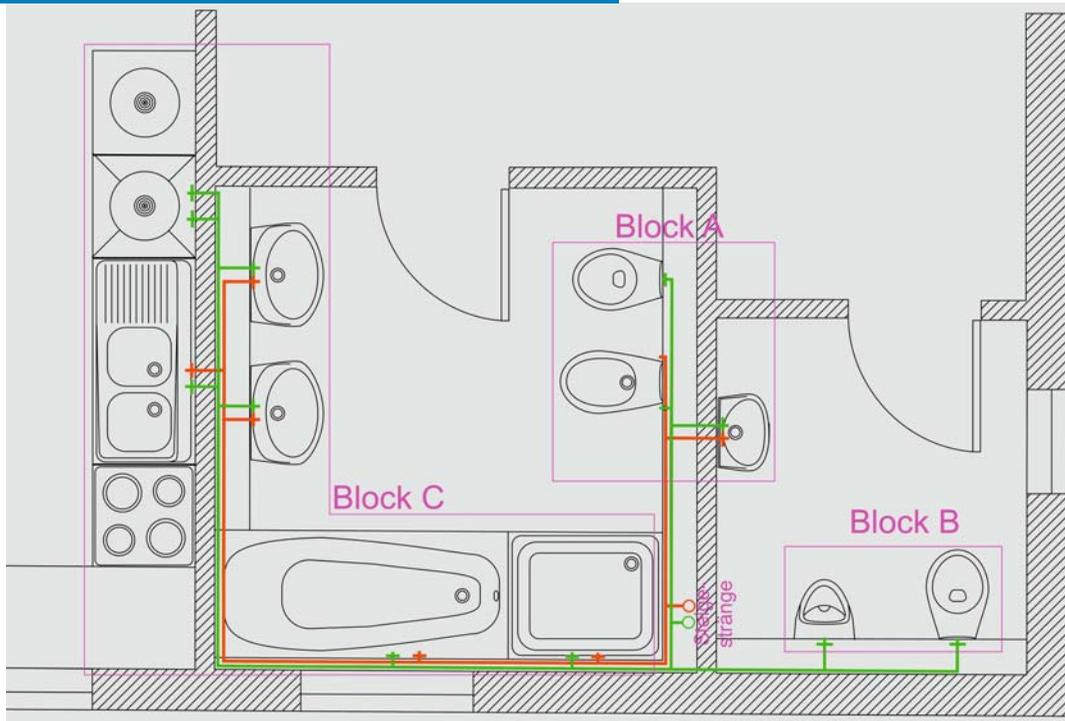


Bild: IBH

Die Darstellung des Grundrisses mit Küche, Bad und Gäste-WC

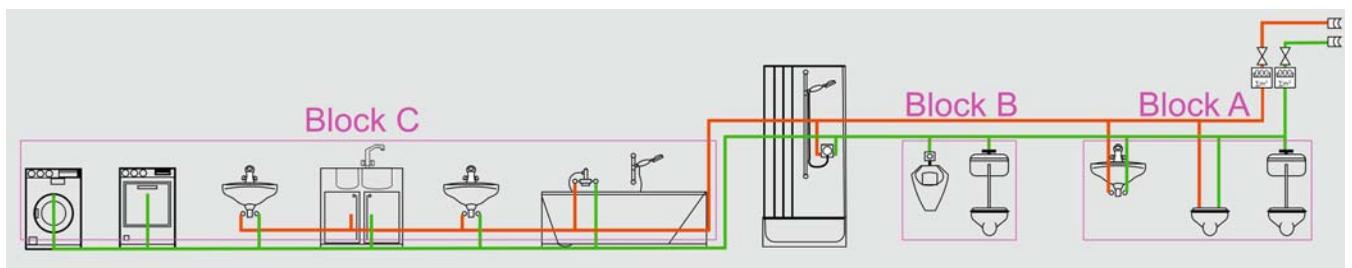


Bild: IBH

**Achtung!! Falsche Übersetzung des Grundrisses. Die Perlenschnurtaktik lässt grüßen, ist aber eine zu schlichte Modellvorstellung**

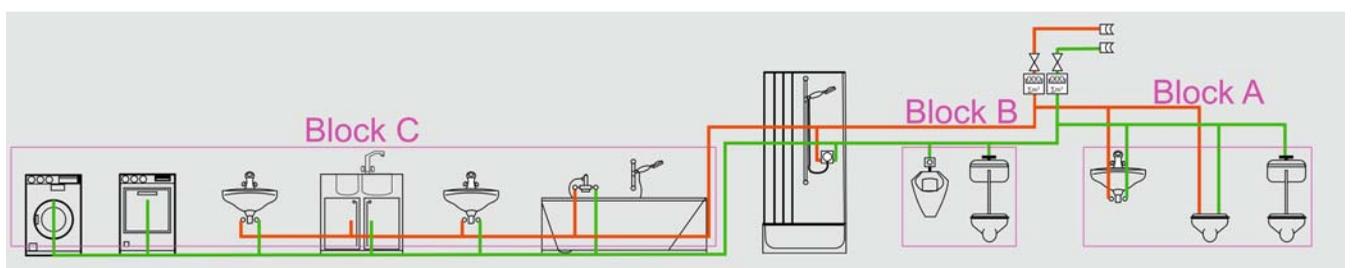


Bild: IBH

**Achtung!! Falsche Übersetzung des Grundrisses. Nur Abwickeln des Gebäudes reicht nicht aus**

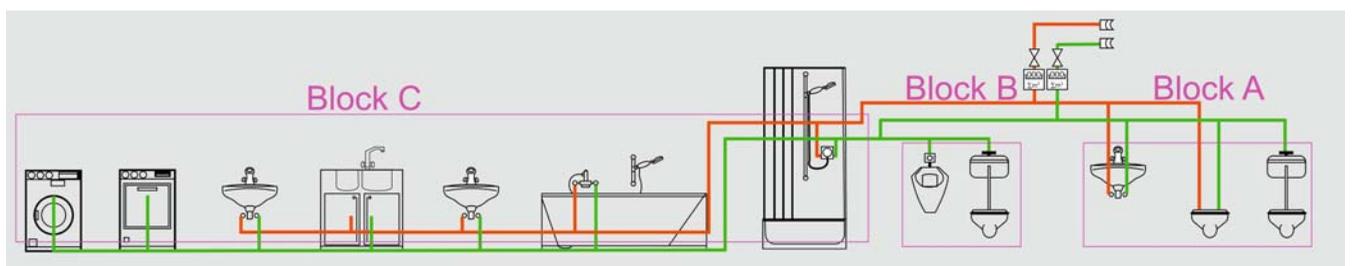


Bild: IBH

**Strangenschema mit korrekter Übersetzung aus dem Grundriss**

nämlich im Grundriss eine Sackgasse und hinter dem WC befindet sich in Fließrichtung kein Verbraucher. Im Strangschema wird jedoch fälschlicherweise der gesamte Block C noch angehängen. Das ist nicht nur falsch dargestellt, sondern würde zu einer falschen Dimensionierung führen. Perlenschnur und Abwickeln reichen also auch nicht.

### **Strategie Stromfaden**

Erst das dritte Strangschema dieses Berichts bildet den Grundriss korrekt ab. Der Blick auf die Blöcke zeigt im Vergleich von Grundriss und Strangschema die korrekten Fließwege.

Dabei hat man sich als Zeichner selbst gewissermaßen als Stromfaden durch diese Installation geschlängelt. Immer wenn ein T-Stück den Stromverlauf im Grundriss ändert, ist auch im Strangschema ein T-Stück dargestellt. Und die in Fließrichtung folgenden Verbraucher sind entsprechend der realen Verlegung korrekt eingebunden. Der abschließende Vergleich zwischen Grundriss und Schema ist wichtig und gelingt nach einiger Übung sehr zügig.

## **VON 3D ZU 2D**

Im Anschluss an das soeben gezeigte und noch recht übersichtliche zweidimensionale Übertragen eines Grundrisses zum Strangschema werde ich eine weitere Übungsvariante vorstellen. Die soeben gezeigten Zusammenhänge lassen sich auch auf ein umfangreicheres Schema übertragen. Hier soll die Ausgangslage eine Heizungsanlage sein, die bereits dreidimensional gezeichnet wurde und als Schulungsvorlage gilt. Daraus lässt sich für eine Berechnung ein zweidimensionales Schema erstellen. Ausgangslage ist ein Haus mit Wärmeerzeuger im Keller, einem Erd- und einem Obergeschoss.

Die Vor- und Rückläufe starten am Punkt A, wo der Wärmeerzeuger zur besseren Übersicht für den Rest der Heizkörper und Rohre nicht gezeichnet wurde. Exemplarisch ist ein Fließweg eingetragen vom Wärmeerzeuger zum Heizkörper 5 mittels der Teilstrecken von A bis G. Diesen sinngemäß gleichen Weg kann man zum Vergleich im zweidimensionalen Strangschema ebenfalls von A bis G nachvollziehen. Diese beiden Darstellungsarten ergeben weitere Erkenntnisse über das Wesen eines Strangschemas.

## **TIPPS ZUR ERSTELLUNG IN 2D**

### **Tipp 1**

Versuchen Sie, sich als Stromfaden vom Startpunkt ausgehend durch den Rohrverlauf zu bewegen. Setzen Sie T-Stücke und beobachten Sie von dort ausgehend den dann folgenden Verlauf. Stellen Sie sich an jedem T-Stück immer die Frage, welche Verbraucher Sie in Fließrichtung hinter diesem T-

Stück versorgen werden. Verfolgen Sie dieses Prinzip einmal anhand des skizzierten zweiten Beispiels aus der Heizungstechnik.

### **Tipp 2**

Zur Erstellung eines zweidimensionalen Strangschemas sollten Sie sich nicht zwanghaft an Orientierungen wie rechts und links halten. Bedenken Sie in diesem Zusammenhang, dass das Strangschema nicht falsch wäre, auch wenn das Gebäude und damit der Rohrverlauf genau gespiegelt wären. Legen Sie einen Startpunkt fest und klappen Sie gedanklich das Gebäude auf.

### **Tipp 3**

Achten Sie nach Möglichkeit auf die korrekten Höhen der eingezeichneten Verbraucher. Das Prinzip muss man aber nicht zwanghaft durchhalten. Bei tiefen Verzweigungen ins Gebäude hinein kann es sehr schwierig werden und man verlässt diesen Pfad der Schema-Tugend. Das Prinzip, die Höhen korrekt einzuhalten, ist, nebenbei erwähnt, nur für Trinkwasser- und Gasberechnungen sinnvoll. Nur für diese Berechnungen sind die sogenannten geodätischen Höhen interessant.

### **Tipp 4**

Versuchen Sie keinesfalls, in der Breite korrekte Längen zu zeichnen. Das Wesen eines Strangschemas ist es, die Teilstrecken und damit die Stoffströme korrekt abzubilden. Ein Gartenauslaufventil am Ende eines 100 Meter langen Gartens wird nicht mit einer maßstäblichen Länge von 100 m in der Breite abgebildet. In einer Handzeichnung schreibt man stattdessen die entsprechende Länge an die Teilstrecke. Am Computer teilt man der Strecke mit, wie lang diese in der Realität ist.

### **Tipp 5**

Sollten Sie ohnehin mit einer Software arbeiten, brauchen Sie keine Skizze vorweg. Das Arbeiten am Bildschirm ist nach einiger Übung zügiger als das Skizzieren und Ändern mit einem Stift.

### **Tipp 6**

Sollten Sie softwaregestützt arbeiten, überfrachten Sie ein Strangschema nach der Berechnung nicht mit Informationen. Zwar kann die Software eine Menge Infos ausspucken und an die Teilstrecken schreiben, aber wen interessiert jedes Detail? Für eine Baubesprechung ist es ausreichend, wenn die Rohrdimensionen eingetragen sind.

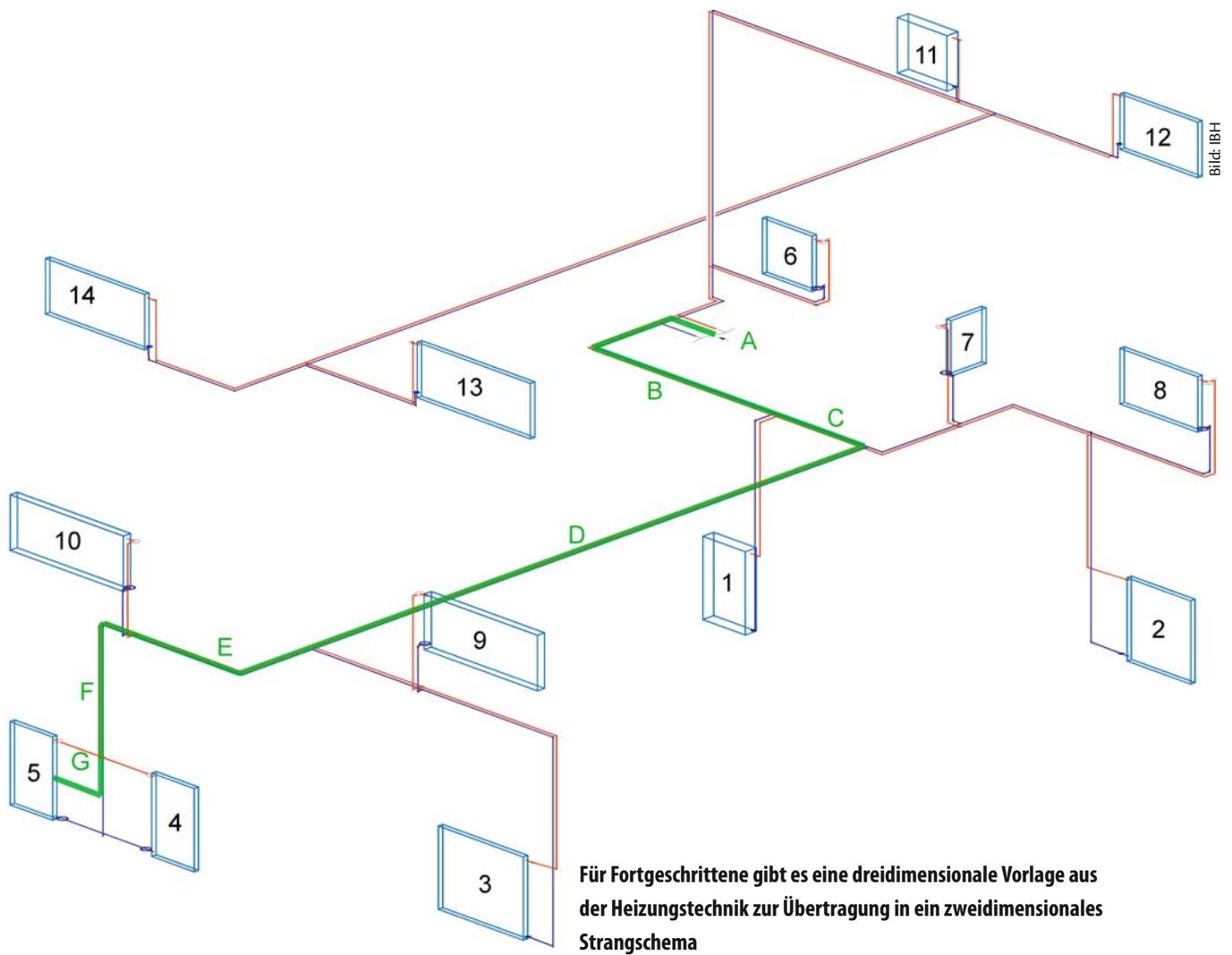


Bild: IBH

Für Fortgeschrittene gibt es eine dreidimensionale Vorlage aus der Heizungstechnik zur Übertragung in ein zweidimensionales Strangschema

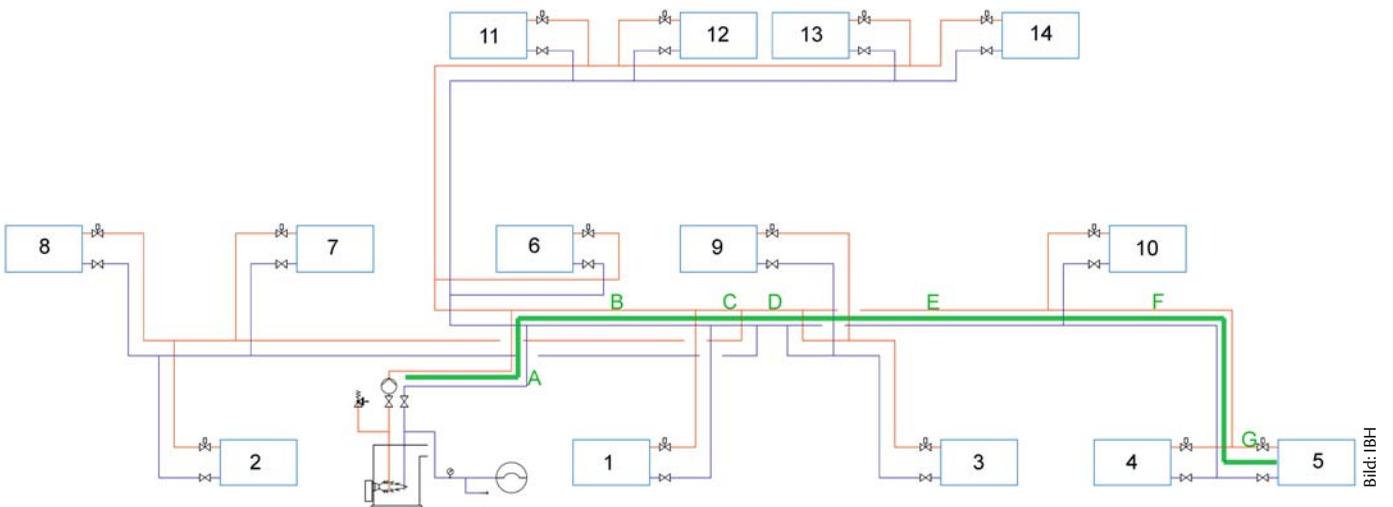


Bild: IBH

Das zweidimensionale Strangschema entsprechend der dreidimensionalen Vorlage



Bild: milindri / thinkstock

**Ein Strangschema aus einem Grundriss zu entwerfen, kann durchaus Spaß machen. Man muss nur wissen, worauf es ankommt. So wie Sie jetzt ...**

## WANN DREIDIMENSIONAL?

Natürlich kann man ein Strangschema auch dreidimensional darstellen. Das macht grafisch einen großartigen Eindruck und erhöht letztlich die Detailfülle zur Berechnung. Mit Detailfülle meine ich den Informationsgehalt zur Berechnung. In einem dreidimensionalen Strangschema sind natürlich sämtliche Bogen und T-Stücke, so wie geplant, eingetragen. Bogen und T-Stücke erzeugen charakteristische Druckverluste und fließen daher in eine Rohrnetzberechnung ein. Insbesondere bei einer Trinkwasserberechnung führt die Berücksichtigung sämtlicher Bogen und T-Stücke zu einem exakten Ergebnis ohne Angstzuschläge. Mit Angstzuschlägen meine ich das unnötige Aufblähen von Rohrquerschnitten, damit auch jede Verbrauchsstelle wirklich ausreichende Volumenströme aufweist. Da neigen einige Kollegen zu großen Durchmessern. Dreidimensional zu arbeiten ist daher der Königsweg zur Zeichnung und Berechnung, aber nur wenigen Anwendungen vorbehalten.

Erdgasrohrnetze sind oft nicht sonderlich verzweigt und können daher schon mal als Isometrie entworfen werden. Denkt man jedoch an Trinkwasser- oder Heizungstechnik ist der Aufwand des dreidimensionalen Zeichnens erfahrungsgemäß sehr hoch. Oft rechtfertigt dieser Mehraufwand in der

Darstellung nicht den resultierenden Nutzen.

Letztlich ist es ja so, dass jeder Aufwand zur Darstellung, Planung und Berechnung anschließend auch von einem Kunden bezahlt werden muss. Der guckt vielleicht gerne auf eine dreidimensionale Darstellung seiner Heizungsanlage. Er ist aber selten bereit, die Mehrkosten gegenüber einem zweidimensionalen Schema zu bezahlen, wenn es technisch auch ausreicht.

Ein einfaches, weil zweidimensionales Strangschema lässt sich sehr schnell auch mal skizzieren, um einen Gebäudebestand aufzunehmen. Eine dreidimensionale Erfassung eines Gebäudes und der darin befindlichen Rohrleitungen ist hingegen nur noch softwaregestützt und mit entsprechend hohem Zeitaufwand möglich. Für uns im Handwerk wird

also das Strangschema in den nächsten Jahren die erste Wahl bleiben. Die Planung von großen Bürogebäuden oder gar einem Flughafen wird selbstverständlich softwaregestützt bearbeitet. Sobald Software im Spiel ist, kann man auch über eine dreidimensionale Erfassung nachdenken und diese auch bei größeren Objekten preislich rechtfertigen.



## AUTOR



**Dipl.-Ing. (FH) Elmar Held ist verantwortlicher Redakteur des SBZ Monteur. Er betreibt ein TGA-Ingenieurbüro, ist Dozent an der Handwerkskammer Dortmund sowie öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger**  
**Telefon (0 23 89) 95 10 21**  
**Telefax (0 23 89) 95 10 22**  
**held@sbz-online.de**  
**www.ingenieurbueroheld.de**