



Und Magazin  
Ausgabe 2 | 2023

# SIMULIEREN



**Basler & Hofmann**



**FACHLICH & PERSÖNLICH**  
Kluge Entscheide treffen: Vier  
Gespräche zum «Simulieren»  
bei der Arbeit.  
**8–13**

**ANALOG & DIGITAL**  
Porträt einer Maschine,  
die den Brandfall «real»  
simuliert.  
**15–16**

**MIKRO & MAKRO**  
Die Zukunft im Massstab 1:50:  
Eintauchen in den Alpenrhein  
von morgen.  
**17–20**

# VON DER TÄUSCHUNG ZUM ERKENNTNISGEWINN



**Dominik Courtin**  
Vorsitzender der Geschäftsleitung

## Liebe Leserinnen und Leser

Wir bei Basler & Hofmann simulieren leidenschaftlich gerne und sind – Vorsicht Eigenlob! – ziemlich gut darin. Für die meisten Ohren ist dies ein eher ungewöhnliches Bekenntnis, verstehen wir unter dem Verb «simulieren» im alltäglichen Sprachgebrauch doch meistens ein vorsätzliches Täuschen. In der Schulzeit packte uns natürlich exakt am Tag des Klassenvortrags eine plötzliche Übelkeit. Und beim Fussball herrscht im Strafraum erstaunlicherweise eine andere Schwerkraft als irgendwo sonst auf dem Spielfeld. Tatsächlich bedeutet das Wort «simulieren» erst seit der Mitte des letzten Jahrhunderts mehr als nur «täuschen». Damals wurden die mathematischen und technologischen Grundlagen für die wissenschaftliche Simulation gelegt. Aus dem «So tun als ob» wurde ein «Was wäre, wenn?», aus der Täuschung ein wichtiges Mittel zum Erkenntnisgewinn.

Für uns Ingenieurinnen und Planer ist die Simulation aus dem Alltag nicht mehr wegzudenken. Wir simulieren dynamische Interaktionen zwischen einem Bauwerk und Umwelteinwirkungen wie Erdbeben, Wind, Temperaturschwankungen, Brand oder Lärm. Wir simulieren Bauabläufe, Entfluchtungen und Verkehrsströme, Hochwasser und CO<sub>2</sub>-Absenkpfade. Alles, wofür man ein realistisches Modell erstellen kann, kann auch simuliert werden. Wo dies Sinn macht und wo nicht, wo wir mit den neuesten Technologien und wo wir ganz «analog» simulieren – das zeigen wir Ihnen im diesjährigen «Und Magazin».

Natürlich kann man auch (oder gerade) mit modernster Technik täuschen. Ein Beispiel für eine zeitgenössische Illusion haben wir in dieser Ausgabe versteckt.

Ich wünsche Ihnen eine inspirierende Lektüre!

## UNSER TITELBILD

zeigt eine «Hermetosphäre». Der vom Deutschen Biologen Ulf Soltau begründete Begriff bezeichnet Flaschengärten, die luftdicht verschlossen sind und so ein tropisches Ökosystem simulieren. Sich in ständigem Kreislauf selbst versorgend können die Pflanzen darin über lange Zeiträume überleben.

Die älteste bekannte Hermetosphäre gehört dem Briten David Latimer. Sie ist heute über 60 Jahre alt. Wie unsere Hefrückseite zeigt, braucht es gar nicht so viel für eine Hermetosphäre. Wenn die Simulation gelingt, dürften Sie sich vielleicht noch Ende dieses Jahrhunderts an Ihrem tropischen Mikrokosmos erfreuen ...

Fotos: Cathrin Schön  
Flaschengarten: greenbubble.ch



# DIE KUNST DER SIMULATION

Realität, Fiktion oder Fake? Eine Entdeckungsreise.



## EIN ERSCHÜTTERND REALES ERLEBNIS

Wir alle hoffen, ihm in der Realität nie ausgesetzt zu sein: einem Erdbeben. Wie es sich anfühlt, wenn einem innerhalb von Sekunden wortwörtlich der Boden unter den Füßen weggezogen wird, ist ganz ungefährlich in der erdwissenschaftlichen Ausstellung focusTerra der ETH in Zürich zu erleben. Mit dem über drei Tonnen schweren Erdbebensimulator lassen sich Erdbeben bis Magnitude 8 nachempfinden. Die Erschütterungen sind simuliert, das Erlebnis bleibt dagegen echt in Erinnerung.

Foto: focusTerra/Peter Rüegg, HK



## AUF DEM MARS LEBEN

Diesen Sommer beziehen vier Auserwählte im Auftrag der NASA den «Mars Habitat Simulator». Sie werden in einer dem Mars nachempfundenen Landschaft auf lediglich 160 Quadratmetern zusammen leben und arbeiten, mit wenig Kontakt zu ihren Familien und nur begrenzt verfügbaren Ressourcen wie Wasser. Mit dem Forschungsprojekt bereitet sich die NASA auf eine «echte» bemannte Reise zum Mars vor. 2040 soll die Rakete aufbrechen.



## DIE SCHWALBE

Grundsätzlich tierischer Natur, gibt es sie auch menschengemacht: die Schwalbe. Ihr Habitat ist das Fussballstadion. Die Rede ist von Spieler:innen, die sich im Zweikampf absichtlich fallen lassen. Denn wer mit gespreizten Beinen und hochgestreckten Armen durch die Luft «fliegt», kann es mit dem tierischen Original mit seinem typischen Gabelschwanz durchaus aufnehmen. Foto: Pressefoto Ulmer



## RAUM FÜR ILLUSIONEN

Ist der Boden tatsächlich schräg oder bildet sich das Gehirn das nur ein? Das «Wow Museum» für optische Täuschungen in Zürich macht Spass und lädt zum Philosophieren ein. Was, wenn es kein Richtig oder Falsch gibt und alles eine Frage der Perspektive ist? Im Museum erleben Besucher:innen in verschiedenen Räumen erstaunliche Phänomene. «Wow»-Effekt garantiert.

Foto: wow-museum.ch



## RÄTSEL: WER ENTLARVT DEN FAKE?

Sie stranden auf einer einsamen Insel mit zwei Stämmen: Die einen sagen immer die Wahrheit, die anderen sind notorische Lügner:innen. Auf dem Weg zum Gipfel des Inselberges kommen Sie an eine Weggabelung mit zwei Schildern. Auf beiden steht «Gipfel», doch das eine zeigt nach rechts, das andere nach links. Eines der Schilder muss ein «Fake» sein. Zum Glück treffen Sie an der Verzweigung auf einen Inselbewohner – Sie haben aber keine Ahnung, zu welchem Stamm er gehört. Sie dürfen ihm genau eine Frage stellen, um den richtigen Weg zu erfahren. Mit welcher Frage gelingt das? Quelle: Spiegel Online

Lösung des Rätsels abrufen:

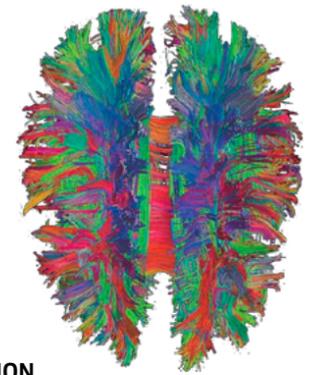


## IM FALSCHEN FILM

«Wir akzeptieren die Realität der Welt, die uns dargeboten wird. So einfach ist das.»

Christof, Produzent im Film «Truman Show» aus dem Jahr 1998.

Der Versicherungsangestellte Truman Burbank glaubt, ein ganz normales Leben zu führen, bis ihm eines Tages ein Scheinwerfer vom Himmel vor die Füße fällt. Nach und nach wird Truman bewusst, dass er der Protagonist in einer Show des Produzenten Christof ist, dass alle Menschen um ihn herum Schauspieler:innen sind und er 24 Stunden «on camera» ist. Die Satire über mediengemachte Realität hat bis heute nichts an Aktualität eingebüsst.

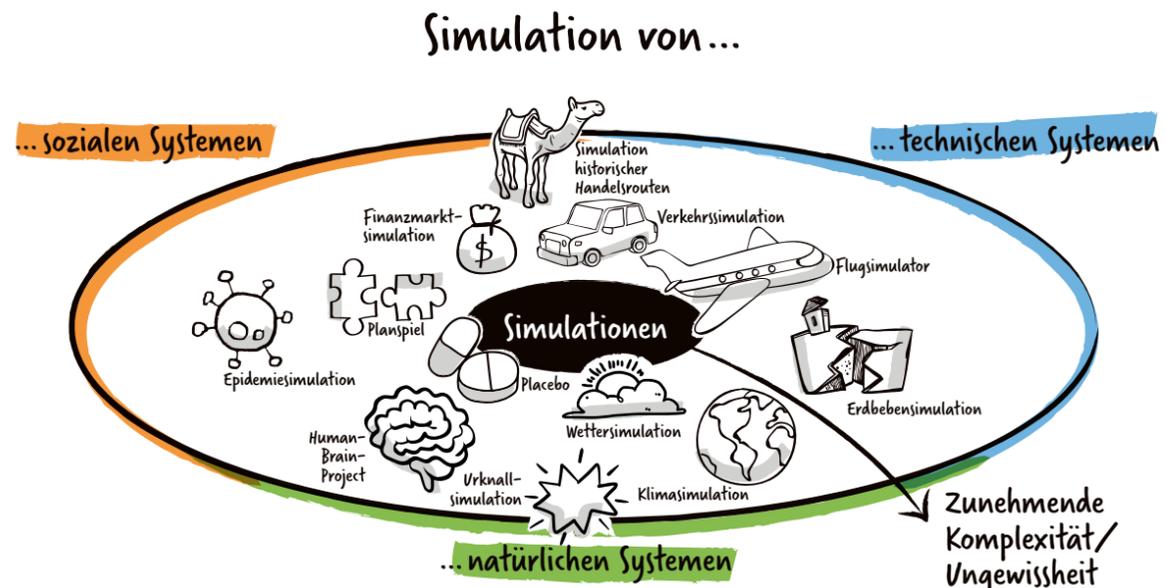


## SUPER-SIMULATION

Das «Human Brain Project» ist wohl eines der ehrgeizigsten Simulationsprojekte. 2013 gestartet, arbeiten bis heute über 500 Forschende an einer realistischen Computersimulation des menschlichen Gehirns. Fazit nach zehn Jahren: Das menschliche Gehirn entzieht sich vorerst einer kompletten Simulation. Nichtsdestoweniger konnten eine Supercomputer-Infrastruktur für Gehirnmodellierung aufgebaut und wertvolle Erkenntnisse unter anderem für die Neurochirurgie gewonnen werden.

Foto: Patric Hagmann, Department of Radiology, University Hospital Lausanne (CHUV), Switzerland

# DIE WELT DER SIMULATION – DIE SIMULATION DER WELT



Ungewissheit ist für uns Menschen ein Zustand, den wir nur ungern ertragen. Wir wollen wissen, was uns erwartet, wollen vorbereitet sein und künftige Entwicklungen beeinflussen können. Simulationen ermöglichen uns einen Blick hinter den Vorhang: Mit Simulationen bilden wir komplexe Systeme und die darin ablaufenden Prozesse nach, um sie besser zu durchschauen und entsprechend entscheiden zu können. Sie vermitteln Sicherheit und stärken das Vertrauen in die eigene Handlungsfähigkeit. Das Anwendungsfeld ist weit und reicht von Trainings mit dem Flugsimulator über das Durchspielen von Verkehrsszenarien bis zur Erforschung des menschlichen Gehirns oder der Auswirkungen des Klimawandels. Simulationen erkunden den «Möglichkeitsraum», der je nach Komplexität mal mehr, mal weniger Ungewissheit in sich trägt. Jede Simulation ist eine Reduktion. Wenn im zugrunde liegenden Modell wichtige Einflussfaktoren fehlen, geht die Simulation an der Realität vorbei.

Können wir denn alles simulieren? Die Simulation kommt aus den Natur- und Technikwissenschaften, in denen die betrachteten Systeme naturwissenschaftlichen oder mathematischen Gesetzmässigkeiten folgen. Diese lassen

sich zum Teil auch auf menschliches Verhalten anwenden, so zum Beispiel bei der Simulation von Pendlerströmen in einem Bahnhof. Schwierig wird es, wenn es um die Vorhersage individuellen menschlichen Verhaltens geht. So versuchte ein europäisches Forschungskonsortium mit einem Onlinespiel zu simulieren, welche Verhaltensregeln im Pandemiefall am besten akzeptiert werden. Da dieser «Simulation» kein wissenschaftliches Verhaltensmodell zugrunde lag, müsste es eigentlich als Experiment bezeichnet werden. Soziale Systeme sind (bis heute) zu komplex, um sie verlässlich nachzubilden.

In sozialen Systemen findet dagegen eine andere Art von Simulation statt, die – von den sozialen Medien angetrieben – immer häufiger zu beobachten ist: Soziale Systeme erzeugen mittels «Geschichten» ihre eigene Wirklichkeit. Wer hat nicht gelegentlich das Gefühl, das Gegenüber lebe in einer anderen Realität? Was wir uns gegenseitig erzählen, wird ungeachtet seines Wahrheitsgehalts zu unserer Realität und beeinflusst unser Handeln – im Positiven wie im Negativen. Ist das nun simulierte Realität oder reale Simulation? Oder einfach nur Fiktion?

# WENN IN BIEL DIE ERDE BEBT



## Dimitrios Piskas Bauingenieur, Projektleiter Hochbau

Simulation: Dimitrios Piskas,  
Gabrielle Muller, Yves Mondet  
Foto: Dominik Gehl

«Endlich ist es so weit: Am Computer lösen wir die letzte Erdbebenanalyse des Kongresshauses Biel aus. Das denkmalgeschützte Bauwerk stammt aus den 1960er-Jahren. Mit dem filigranen Verbundbau-Hochhaus und dem eindrücklichen Hängeträgerwerk leisteten die Planenden Pionierarbeit. Allerdings gab es damals noch keine expliziten Anforderungen an die Erdbebensicherheit. 2018 ergab eine erste Überprüfung mehrere mutmassliche Schwachstellen. Aber Verstärkungsmassnahmen würden den Charakter des Baudenkmals beeinträchtigen. Unser Auftrag war es, eine detaillierte «Diagnose» zu stellen. Dafür mussten wir die «Patientengeschichte» rekonstruieren. Da die Grundlagen sehr lückenhaft waren, war etwas Detektivarbeit notwendig. Wir mussten Archivfotos, Pläne und Sondagen durchforsten. Daraus konnten wir schliesslich zuverlässige Inputs für unsere Simulationsmodelle generieren. Denn eine Simulation ist immer nur so gut wie ihre Inputs. Das Ergebnis der Analyse ist erfreulich: Der Zustand des Patienten ist unkritisch. Auf optisch störende bauliche Eingriffe darf verzichtet werden. Einmal mehr hat es sich gelohnt, genau hinzuschauen.»

# KLUG ENTSCHEIDEN MIT SIMULATIONEN



Modelle, ob physisch oder digital, helfen uns, die Welt zu verstehen. Wir haben mit Fachleuten aus dem Portfoliomanagement, dem digitalen Planen und Bauen, der Waldentwicklungsplanung und der Sicherheitsberatung darüber geredet, wie sie Simulationen in ihrer Arbeit nutzen.

Interviews: Tanja Coray  
Fotos: Anita Affentranger

## BIANCA BRICI-SPAAR



Wenn sie nicht mit ihrem Sohn in «Carcassonne» die Entstehung neuer Städte simuliert, entwickelt **Bianca Brici-Spaar** als Produktmanagerin die Portfoliomanagement-Software Stratus weiter. Ihr Ziel: Ein optimaler Werterhalt dank einer klugen Kombination von Wirtschaftlichkeits- und Nachhaltigkeitskriterien.

Bianca, du hast Architektur studiert, dich in Real Estate Management weitergebildet und bist jetzt Produktmanagerin von Stratus, einer Software für das strategische Management von Immobilienportfolios. Was treibt dich an?

Im Architekturstudium stand das Gestalterische im Vordergrund. Ich habe mich aber immer mehr für alle Disziplinen rund um den architektonischen Entwurf interessiert. Deshalb habe ich Real Estate Management studiert. Dort konnte ich mein Wissen zu Gebäuden verbreitern, zum Beispiel in den Bereichen Städtebau oder Finanzen. Bei Stratus hat mich das Produkt Software extrem gereizt. Ich habe am Gymi gelernt zu programmieren und hätte fast Informatik studiert. Und als Produktmanagerin fühle ich mich gar nicht so weit weg von der Architektin. Gebäude sind ja auch Produkte (*lacht*).

**Was braucht es, um als Produktmanagerin erfolgreich zu sein?**

Wir müssen die Nutzerinnen und Nutzer verstehen und ihre Bedürfnisse komplett ins Zentrum stellen. Das ist

genau verstehen, welche Aufgaben sie erledigen müssen. In einem zweiten Schritt machen wir User-Tests anhand von Prototypen neuer Features. Wenn du so willst, «simulieren» wir den nächsten Entwicklungsschritt der Software, um unsere Lösung zu validieren.

«Wenige Daten genügen, damit die Software einen CO<sub>2</sub>-Absenkpfad für das ganze Portfolio simuliert.»

Bianca Brici-Spaar

für uns Fachleute ein Spannungsfeld. Weil wir als Expertinnen und Experten selbst viel Wissen beizutragen haben. Da tappt man schnell in die Falle, eine Lösung zu entwickeln, bevor man genau weiss, was das Problem ist.

**Wie umgeht ihr das?**

Wir sprechen mit den Portfoliomanagerinnen und -managern über ihre «jobs to be done». Wir wollen ganz

**Was beschäftigt die Portfoliomanagerinnen und -manager aktuell?**

Zum einen die üblichen wirtschaftlichen Themen wie knappe finanzielle Ressourcen. Dazu kommen neue Anforderungen wie die Klimaziele. Sie müssen die CO<sub>2</sub>-Emissionen reduzieren. Im Bereich von Neubauten gibt es Standards und Lösungen. Im Bestand hat man keine grüne Wiese für die Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen. Es

müssen viele Faktoren gleichzeitig berücksichtigt werden: Denkmalschutz, neue Sicherheitsnormen ... Eine zusätzliche Herausforderung ist die riesige Menge an Daten, die sie bewirtschaften müssen.

**Inwiefern sind die Daten eine Herausforderung?**

Portfoliomanagerinnen und -manager haben viele unterschiedliche Systeme für die Datenerfassung und -analyse zur Verfügung, aber jedes Tool löst nur einen Teil ihrer Aufgabe. Sie brauchen Zustandsanalysen und Simulationen, die Zusammenhänge sichtbar machen und Handlungsoptionen aufzeigen.

**Hast du ein konkretes Beispiel?**

In Stratus haben wir eine Matrix kreiert, die den baulichen und energetischen Zustand aller Immobilien in einem Portfolio abbildet und zeigt, wo es den grössten Handlungsbedarf gibt

# GIANLUCA GENOVA



Gianluca Genova fühlt sich sowohl in der physischen wie auch in der digitalen Welt zuhause. Er hat bei Basler & Hofmann das Labor für Integrales Digitales Arbeiten aufgebaut und ist ein gefragter BIM-Experte. Aktuell befindet er sich auf Erkundungsreise im Metaverse.

und welche Massnahmen den grössten Impact haben. Oder nehmen wir an, eine Portfoliomanagerin möchte bis im Jahr 2040 das Ziel Netto-Null-CO<sub>2</sub> erreichen. Basierend auf wenigen statistischen Daten oder Kennzahlen zu den Immobilien des spezifischen Portfolios simuliert die Software einen möglichen CO<sub>2</sub>-Absenkpfad und zeigt die erforderlichen Massnahmen an. Wenn die Empfehlungen mit dem vorhandenen Budget nicht umsetzbar sind, können in unserem Projekt- und Investitionsplaner mittels Parameter eigene Szenarien durchgespielt werden.

## Wie stellt ihr sicher, dass die Ergebnisse von Stratus in der Realität Bestand haben?

Indem wir unsere Simulationen mit den realen Daten vergleichen. Da wir unsere Kunden über den gesamten Lebenszyklus ihrer Immobilien begleiten, haben wir Zugang zu realen Projekt-

daten. Zusammen mit den Kunden können wir die simulierten Kosten mit den Kosten der realisierten Projekte vergleichen. Wir haben diesen Learning-Loop.



**Dass ich meinen nächsten Gesprächspartner persönlich treffe, ist aussergewöhnlich. Viel eher trifft man unseren Digitalexperten Gianluca Genova in einem Online-Meeting oder als Avatar im Metaverse an.**

## Wann hat deine Begeisterung für digitale Technologien angefangen?

Als ich den ersten Computer erhalten hatte. Da war ich etwa neun. Ich habe damals ein Autospiel bekommen, ich glaube «Midtown Madness» hiess das. Damit konnte ich in 3D aus Perspektive des Fahrers mitten durch die Stadt Chicago fahren. Das war sehr cool.

## Gibt es etwas in deinem Leben, wo du bewusst analog unterwegs bist?

Den Kaffee mache ich immer noch mit meiner alten Mokkamaschine (*lacht*).

## Du hast bei Basler & Hofmann das Labor für Integrales Digitales Arbeiten, kurz IDA-Lab, aufgebaut. An was tüftelt ihr gerade?

Ein Thema, mit dem wir uns sehr stark beschäftigen, sind digitale Zwillinge von Bestandsbauten. Wir sind überzeugt, dass jedes Gebäude einen digitalen Zwilling verdient. Unter dem Titel «BBTwin» arbeiten wir an einer Plattform, die alle bestehenden Daten eines Bauwerks in einem Informationsmodell zusammenführt. Zusammen mit Hochschulen untersuchen wir, wie wir mit künstlicher Intelligenz automatisch Gebäudeinformationen aus erfassten Daten wie Laserscans, 360-Grad-Fotos oder akustischen Messungen bereitstellen können.

## Wieso braucht jedes Gebäude einen digitalen Zwilling?

Wenn wir uns das Metaverse anschauen, dann werden wir in Zukunft nochmals ganz anders mit Gebäuden interagieren. Echte Bauwerke werden virtuell erweitert werden. Gebäude, die dann keinen digitalen Zwilling haben, werden in einer Stadt «dark spots» sein. Heute erstellen wir im IDA-Lab Visualisierungen von Modellen in virtuellen Umgebungen, um unsere Engineering-Lösungen zu simulieren und auch für Personen verständlich zu machen, die nicht vom Fach sind.

## Hast du ein Beispiel?

Der Flughafen Zürich hat die ganze Befehrerung einer Piste auf LED umgestellt. Um das Risiko für einen Totalausfall zu minimieren, haben wir verschiedene Trafostationen geplant.

Basierend auf dem digitalen Modell konnten wir verschiedene Teilausfall-szenarien simulieren und mit einem Swiss-Fighter-Jet-Piloten mit Virtual Reality testen. Der Flughafen konnte unsere Engineering-Lösung somit vor der Umsetzung validieren.

## Du bist in diversen internationalen und Schweizer Gremien zum Thema digitales Planen und BIM engagiert. Wie schätzt du den Grad der Digitalisierung in der Schweiz ein?

«Jedes Gebäude verdient einen digitalen Zwilling.»

Gianluca Genova

Die Schweiz war nicht das erste Land, das auf den Digitalisierungsuug aufgesprungen ist. Dafür pushen wir die Limits der Technologie, auch dank unserer Hochschulen. Ich würde sagen, mittlerweile sind wir anderen Ländern voraus, die vor uns begonnen haben, sich aber stark auf die Normierung fokussieren. Wir haben immer noch keine vollständige BIM-Norm. Aus meiner Sicht macht das aktuell auch keinen Sinn. Die Digitalisierung entwickelt sich so schnell; bis man etwas normiert hat, ist es schon wieder veraltet.



**Während meine beiden ersten Gesprächspartner Bauwerke simulieren, befasst sich mein nächster Interviewpartner mit der Zukunft eines natürlichen Systems. Koni Nötzli leitet bei Basler & Hofmann Projekte rund um den Wald.**

## Wie geht es dem Wald in der Schweiz?

(*lacht*). Das ist der Klassiker unter den Journalistenfragen. Dem Wald

geht es eigentlich nicht schlecht. Aber durch den Klimawandel ist er extrem gefordert: höhere Temperaturen, Trockenheit, neue Schädlinge ...

## Ich gehe häufig auf dem Zürcher Höggerberg joggen. Wie verändert sich dieser Wald gerade?

Es wird dort immer weniger Fichten geben. Durch den Klimawandel gibt es im Mittelland eine Verschiebung hin zum Laubholz wie zum Beispiel der Eiche. Die kann mit den hohen Tem-

peraturen und der Trockenheit besser umgehen. Die Fichten verlieren durch die Trockenheit ihre Widerstandskraft. Gleichzeitig verlängert sich durch den

Temperaturanstieg der Zeitraum, in dem sich die Borkenkäfer vermehren. Befällt ein Borkenkäfer eine Fichte, stirbt diese meist innerhalb eines Jahres.

## Das klingt beunruhigend ...

Die Frage ist, ob der Wald für uns in Zukunft dieselbe «Leistung» erbringen kann wie heute. Wenn der Borkenkäfer einen Schutzwald befällt und als Folge ein Hang ins Rutschen kommt oder Lawinen drohen, muss man Verbauungen machen. Die nachlassende Schutzwirkung ist sicher eines der grössten Probleme.

## Mit welchen Problemen haben wir es noch zu tun?

Die Schweizer Holzindustrie ist heute vor allem auf Nadelholz ausgelegt. Es gibt bisher wenige Werke, die die

# KONRAD NÖTZLI



Konrad Nötzli hat viele Jahre im Zürcher Forstdienst gearbeitet. Gemeinsam mit verschiedenen Stakeholdern versucht er jetzt als Berater die richtigen Weichen zu stellen, damit der Wald trotz Herausforderungen wie dem Klimawandel auch in Zukunft seine Funktionen wahrnehmen kann.

Buche verarbeiten. Ein weiteres Thema ist die Qualität des Trinkwassers. Wenn der Wald flächenhaft Schaden nimmt, dann steigt zum Beispiel die Nitratkonzentration im Trinkwasser an.

«Es passieren Dinge, mit denen man keine Erfahrung hat. Da ist man dankbar um eine Entscheidungshilfe, die einem eine grobe Stossrichtung vorgibt.»

Konrad Nötzli

### Wie geht ihr in euren Projekten mit diesen Themen um?

Wir beraten Kantone und ihre Forstdienste. Diese haben den Auftrag, den Wald gemeinsam mit den öffentlichen und privaten Eigentümerinnen und Eigentümern in eine erwünschte Richtung zu lenken. Das machen wir zum Beispiel mit Entwicklungsplänen, die auf 15 bis 20 Jahre ausgelegt sind. Das Schwierige ist heute, dass niemand genau weiss, wie sich das Klima entwickeln wird. Die bisherigen Waldwachstumsmodelle sind infrage gestellt. Die Bäume, die wir heute empfehlen, sind schon in 50 Jahren vielleicht nicht mehr geeignet. Trotzdem muss ich heute entscheiden, was ich in 50 Jahren im Wald haben will.

### Und wie macht ihr das?

Um das Risiko für flächige Schäden zu reduzieren, ist die wichtigste Strategie, eine möglichst vielfältige Baumartenpalette zu erhalten. Mittlerweile gibt es gute Hilfsmittel, die Entwicklung des Waldes unter Berücksichtigung des Klimawandels zu simulieren.

### Ihr simuliert also den Wald?

Ich würde eher sagen, gewisse Aspekte, von denen wir wissen, dass sie einen grossen Einfluss auf die Waldentwicklung haben. Der Wald als

Ganzes ist ein sehr komplexes Ökosystem. Ein Bauteil oder ein Gebäude ist geometrisch definiert. Einen Baum, geschweige denn einen ganzen Wald, kannst du nie wirklich abgrenzen.

### Hast du Beispiele für Tools, die ihr verwendet?

Gute Beispiele sind die Tree-App oder das Online-Borkenkäfer-Modell der WSL (*Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft*). Die Tree-App gibt Fachleuten draussen im Wald eine Empfehlung ab, welche Baumart sich für den Standort unter Annahme verschiedener Klimaszenarien eignet. Das Online-Modell zu den Borkenkäfern simuliert die Entwicklung der Borkenkäferpopulation in der Schweiz. Damit kann man sehen, wann die Käfer ausfliegen und den geeigneten Zeitpunkt für die Bekämpfung identifizieren.

### Werden die Hilfsmittel von der Praxis denn auch angenommen?

Der Transfer aus der Forschung und Beratung ins Feld ist anspruchsvoll. Die Leute in der Praxis haben eine Tendenz zu wissen, was «da draussen» zu tun ist, auch ohne wissenschaftliche Beratung. Als ehemaliger Kreisforstmeister und Kantonsforstingenieur kenne ich das (*lacht*). Aber im Kontext des Klimawandels ist man froh um solche Tools. Es passieren Dinge, mit denen man keine Erfahrung hat. Da ist man dankbar um eine Entscheidungshilfe, die einem eine grobe Stossrichtung vorgibt.



**Nicht zu wissen, was geschehen wird oder passieren könnte, ist ein Risiko. Welche Sicherheit können uns Simulationen bieten? Eine Frage an Peter Jost, Leiter des Fachbereichs Sicherheit bei Basler & Hofmann.**

**Peter, du und dein Team beraten Kunden zu Themen wie dem Brandschutz oder der Sicherheit bei Grossanlässen. Da will man auf Nummer sicher gehen, dass im Falle eines Ereignisses nichts schiefgeht. Können uns Simulationen diese Sicherheit geben?**

Ich denke, Simulationen können uns helfen, konzeptionelle Grundüberlegungen zu validieren. Sie sind aber immer nur so gut, wie das zugrundeliegende Modell die Realität abbildet. Dies geht häufig vergessen. Es besteht das Risiko, dass man die Ergebnisse der Simulation als absolute Wahrheit versteht.

**Etwas zugespitzt formuliert besteht die Gefahr, dass wir uns täuschen lassen ...**

Die Visualisierungen sehen heute sehr schön aus und sind einfach verständlich. Zudem gehen wir davon aus, dass der Computer präzise und exakt rechnet. Das stimmt auch grundsätzlich. Aber als Laie sollte man sich bewusst sein, dass, wenn man die Simulation mit einer unrealistischen Annahme «füttert», falsche Resultate herauskommen. Deshalb hat die Dokumentation und Nachvollziehbarkeit von Simulationen bei uns eine sehr hohe Priorität. Zudem sollten Bauherrschaf-ten und Behörden die Abstraktion, die hinter den Simulationen steckt, nicht vergessen, gerade wenn wir Menschen simulieren.

### Ist der Mensch überhaupt berechenbar?

Das Modellieren des menschlichen Verhaltens ist mit vielen Unsicherheiten verbunden. Die Softwareprogramme bieten heute viele Möglichkeiten, um die Varianten des menschlichen Verhaltens darzustellen. Sie arbeiten zum Beispiel mit einer gewissen Streuung bezüglich des Mobilitätsgrads von Personen: Es gibt ältere und jüngere Menschen, Leute mit einge-

«Das Modellieren des menschlichen Verhaltens ist mit vielen Unsicherheiten verbunden.»

Peter Jost

schränkter Mobilität ... Nichtsdestoweniger entsprechen die Resultate nicht zu hundert Prozent dem menschlichen Verhalten. Die Programme gehen zum Beispiel davon aus, dass Menschen bei einer Evakuierung den kürzesten Weg nehmen. Aus Studien weiss man aber, dass Menschen in aller Regel den Weg nehmen, den sie gekommen sind.

**Wenn wir den Simulationen blind vertrauen, wägen wir uns also möglicherweise in falscher Sicherheit ...**

Es ist ungünstig, wenn wir die Resultate als hoch präzise wahrnehmen. Wenn wir zum Beispiel eine Brandsimulation und eine Entfluchtungssimulation kombinieren und feststellen, dass der Rauch in 14 Minuten auf Kopfhöhe absinkt und die Personen rund 13 Minuten brauchen, um das Gebäude zu verlassen, dann darf man sich nicht auf diese kleine Marge verlassen.

### Was empfehlst du?

Unser Ansatz ist: Lieber konzeptionell durchdacht als einfach mal simuliert. Oder zugespitzt: Lieber grob richtig

als «präzise» falsch. Ich glaube, eine qualitative Analyse einer Situation durch eine Expertin oder einen Experten bringt häufig sehr viel mehr als eine detaillierte Modellierung. Mit ihrem Wissen und ihrer Erfahrung verstehen Fachleute relativ rasch, wie sich Feuer ausbreiten, wie sich Rauchgase bewegen, in welche Richtungen Menschen höchstwahrscheinlich fliehen würden und wo es zu Gedränge kommen könnte. Damit können

die relevanten Stellschrauben für ein funktionierendes und robustes Brandschutzkonzept oft bereits identifiziert werden.

### Wann machen Simulationen im Bereich der Sicherheit Sinn?

Sie können konzeptionelle Überlegungen bestätigen oder das Verständnis für Probleme schärfen. Dafür sind sie sehr wertvoll. Im Brandschutz sind die Anforderungen und Zusammenhänge zum Beispiel häufig so komplex, dass eine Simulation helfen kann, die Situation besser zu verstehen. Wir können damit auch unkonventionelle Lösungen überprüfen und verständlich kommunizieren. Indem sie fachliche Überlegungen nachvollziehbar machen, können Simulationen für Bauherrschaf-ten oder eine Bewilligungsbehörde eine Entscheidungsgrundlage sein.

## PETER JOST



Ob Erdbebensicherheit, Brandschutz oder Sicherheit bei Grossanlässen: **Peter Jost** ist ein Sicherheitsberater mit einem breiten Fachwissen, der gerne das Unmögliche denkt. Sein Credo: Konzeptionell-ingenieur-mässiges Denken eröffnet Möglichkeitsräume – auch abseits der Standards.



# DIE NEUE ALETSCHBRÜCKE

Täuschend echt sind die Bilder, die wir heute mittels künstlicher Intelligenz produzieren können. Das Bild ist eine Antwort der Maschine auf den Befehl «Eine Brücke über den Aletschgletscher» unseres Multimedia-Designers Simon Sägesser. Ganz enttäuschen müssen wir Sie nicht: Von der Hängebrücke Belalp-Riederalp aus können Sie die Zunge des Aletschgletschers sehen.  
Echt wahr.

→ [midjourney.com](https://www.midjourney.com)



ANALOG & DIGITAL

## INTERVIEW MIT EINEM SIMULANTEN

Was können wir von simulierten Bränden über echte Feuer lernen? Welche Berechtigung haben Heissrauchtests im Zeitalter von Computersimulationen? Ein Gespräch mit Izar, einem führenden Experten für Realbrandversuche.

Interview: Tanja Coray  
Fotos: Stefan Kubli

**Izar, du sagst von dir, Brände real nachstellen zu können. Du wirfst Flammen, produzierst bis 1,9 Megawatt Wärme und füllst riesige Räume mit Rauch. Kann man in echten Gebäuden so tun als ob es brennt, ohne dass dabei Schäden entstehen?**

Flammenwerfen ist etwas für Zirkusartistinnen oder -artisten. Das hat nichts mit meinem Brenner zu tun. In mir steckt das Know-how erfahrener Brandschutzfachleute. Mein Gasbrenner arbeitet hoch präzise, extrem sauber und ist absolut sicher. Meine Flammen sind nur wenig hoch und produzieren nur konvektive Wärme. Bereits wenige Zentimeter neben den Flammen bleibt die Lufttemperatur während eines Tests fast unverändert. Ich bin die erste Realbrandversuchsanlage, die die hohen Umweltauflagen in der Schweiz erfüllt. Ich verbrenne das Gas-Luft-Gemisch völlig rückstandsfrei. Weder Russ noch giftige Gase bleiben zurück.

**Du produzierst aber ganz schön viel Rauch.**

**Bleiben davon keine Rückstände?**

Nein, bei meinem Rauch handelt es sich um ein niederschlagfreies, geruchloses Nebelfluid. Mein Rauch ist hitzebeständig. Im Unterschied zu herkömmlichen Rauchversuchen kann ich die Rauchsichtung eines realen Brandes exakt nachstellen. Und die ist in einem Brandfall entscheidend. Denn für die Personensicherheit kommt es darauf an, wie lange eine raucharme Schicht zur Verfügung steht. Das ist die Zeit, die zur Evakuierung bleibt.

«Dank mir können Bauherrschaften und Behörden mit eigenen Augen sehen und erleben, wie sich ein Brand in ihrem Gebäude ausbreitet.»

IZAR

**Diese kann heute ja aber auch digital mittels computerbasierter Brand- und Evakuierungssimulationen berechnet werden. Hast du Angst, deinen Job zu verlieren?**

Ich glaube, wie bei Mensch und Maschine liegt die Zukunft der Realbrandversuche und Computersimulationen nicht im Gegeneinander, sondern im Miteinander. Computersimulationen sind gut dafür, die Rauchabzugsanlagen zu dimensionieren und grundsätzliche konzeptionelle Überlegungen im Brandschutz zu validieren. Sie basieren aber immer auf Annahmen und Vereinfachungen. Sie können die Realität nie zu hundert Prozent abbilden. Beim Brandschutz geht es aber um die Sicherheit von realen Menschen. Wer will sich da auf Annahmen verlassen? Dank mir können Bauherrschaften und Behörden mit eigenen Augen sehen und erleben, wie sich ein Brand in ihrem Gebäude ausbreitet.

**Du bist seit 2014 Teil des Brandschutzteams von Basler & Hofmann. Welche Einsätze sind dir besonders in Erinnerung geblieben?**

Jeder Einsatz ist einzigartig. Ich konnte mit meinem Team schon viele spannende Orte in der ganzen Schweiz besuchen ... unter anderem die sanierte Tonhalle und das Kaufleuten in Zürich, ein neues Auditoriumsgebäude der Firma Roche in Kaiseraugst, ein Kühllager von Coop in Schafisheim oder die unterirdische Baustelle für den neuen RBS-Bahnhof unter dem Hauptbahnhof Bern.

**Zum Schluss: Wo siehst du dich in zehn Jahren?**

Ich hoffe, ich werde weiterhin für meinen Job brennen und genügend Energie haben, um zur Sicherheit in Gebäuden, Tunnels oder auf Baustellen beizutragen. Wenn ich die Entwicklung der Brandschutzvorschriften 2026 beobachte, gehe ich davon aus, dass die Brandschutzfachleute grössere Gestaltungsspielräume erhalten werden, Lösungen abseits der Standards zu entwickeln. Ich bin überzeugt, dass Realbrandversuche in diesem Kontext als Nachweisverfahren nochmals an Gewicht gewinnen werden. Es dürfte mir also kaum langweilig werden.



Da schaut auch die Betriebsfeuerwehr gebannt zu: IZAR beim integralen Test im Auditoriumsgebäude der Firma Roche in Kaiseraugst.

**Feuer und Flamme für die Sicherheit**

Izar ist die Realbrandversuchsanlage von Basler & Hofmann. Sie ist in der Schweiz und in Europa patentierte und seit 2014 im Einsatz. Mit der mobilen Anlage können Naturbrände von bis zu 1,9 MW simuliert werden. Mit weiteren Brennermodulen kann die Leistung zusätzlich erhöht werden. Die mobile Anlage kann überall innerhalb kürzester Zeit aufgebaut werden. Ein Test dauert 15–30 Minuten.

Im Onlinemagazin öffnet Izar sein Fotobuch und gibt Einblick in seine bisherigen Einsätze.

Jetzt QR-Code scannen und mit Izar in Erinnerung schweigen:



MIKRO & MAKRO

# R(H)EIN IN DIE ZUKUNFT SIMULATION EINES JAHRHUNDERTPROJEKTS





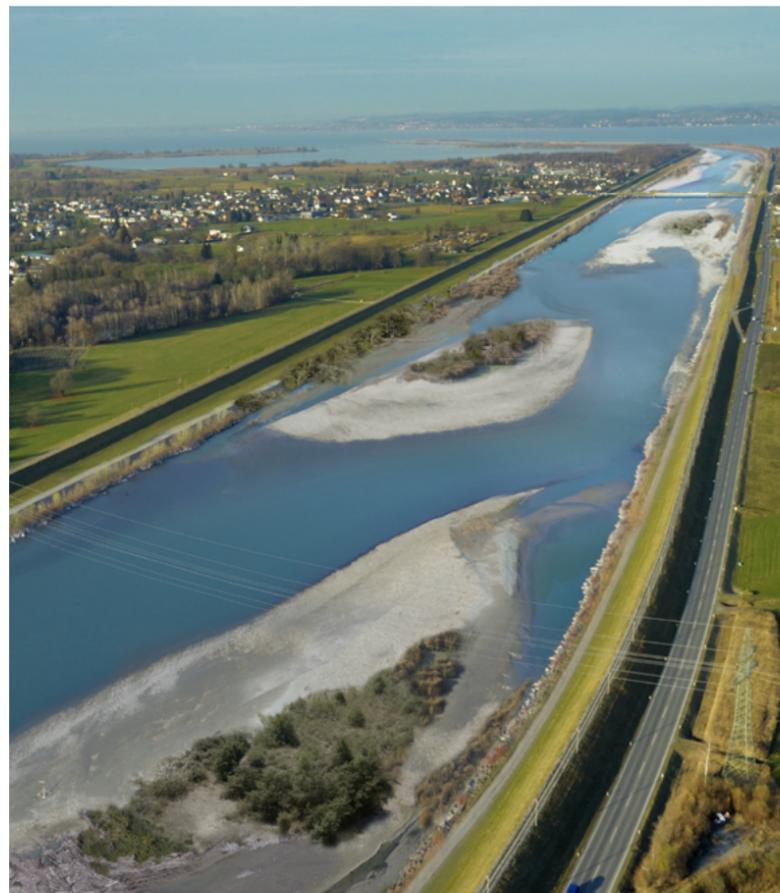
## Dornbirn Österreich

Modellversuchshalle  
Rhesi

Fotos: David Birri,  
Planergemeinschaft  
Zukunft Alpenrhein,  
Büro Hydra, Amt für  
Wasser und Energie,  
Kt. St. Gallen

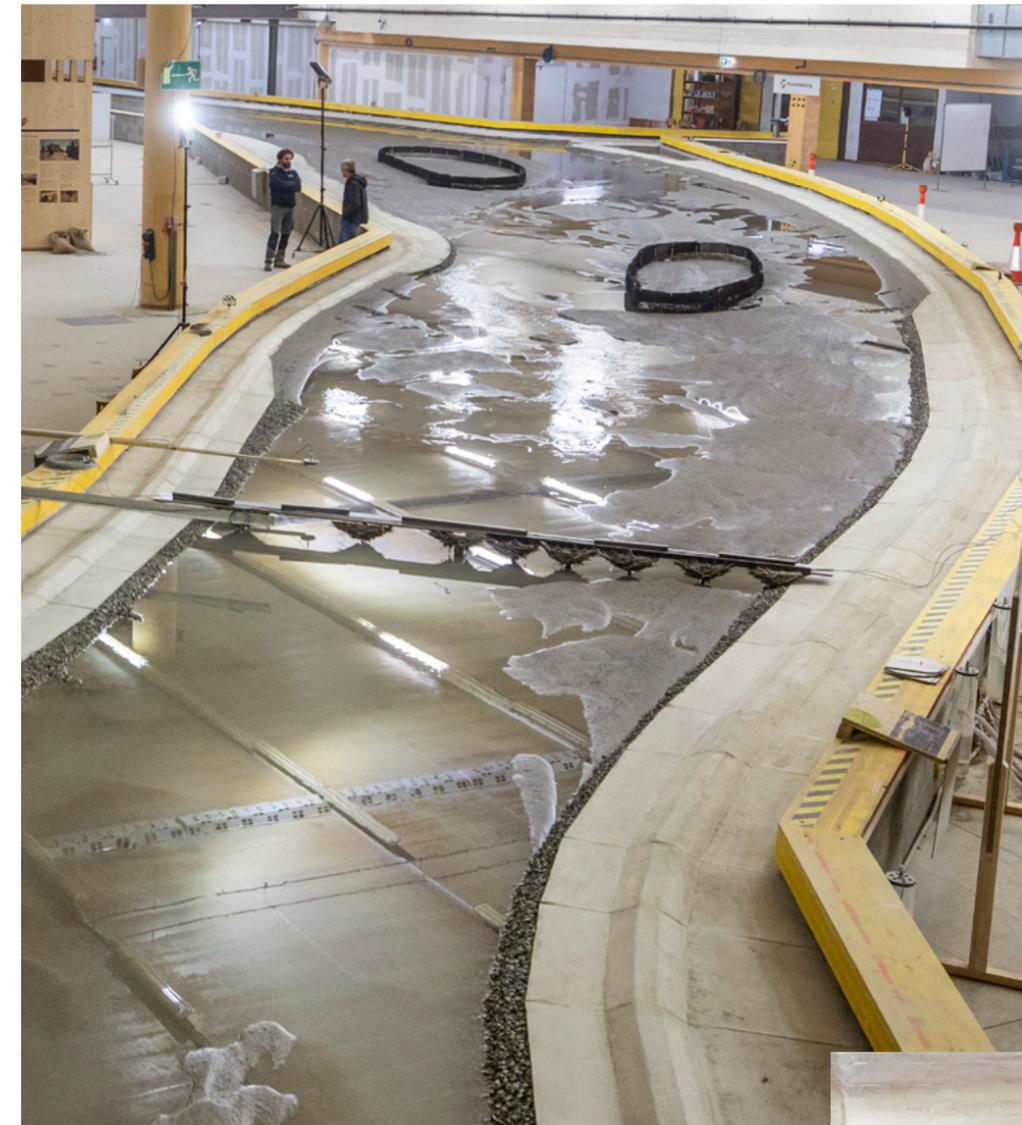
Der Wasserpegel des Rheins im St. Galler und Vorarlberger Rheintal steigt. Ein 300-jährliches Extremhochwasser. Der Rhein führt viel Geschiebe und Schwemmholz mit sich. Ob die Dämme dem Druck standhalten werden? Das Resultat der Simulation in der Modellversuchshalle in Dornbirn fällt positiv aus. Die Dämme des Modell-Rheins haben gehalten.

Heute könnte ein Extremhochwasser am Alpenrhein bis zu zwanzig Milliarden Franken an Schäden verursachen. Mit dem Hochwasserschutzprojekt «Rhesi» soll der Grenzfluss zwischen Österreich und der Schweiz wieder mehr Platz erhalten, um die Abflusskapazität zu erhöhen. Damit das Vorhaben umgesetzt werden kann, müssen die Gesetzgebungen der beiden Länder aufeinander abgestimmt und ein neuer Staatsvertrag abgeschlossen werden. Basler & Hofmann leitet das internationale Team aus neun Planungsbüros.



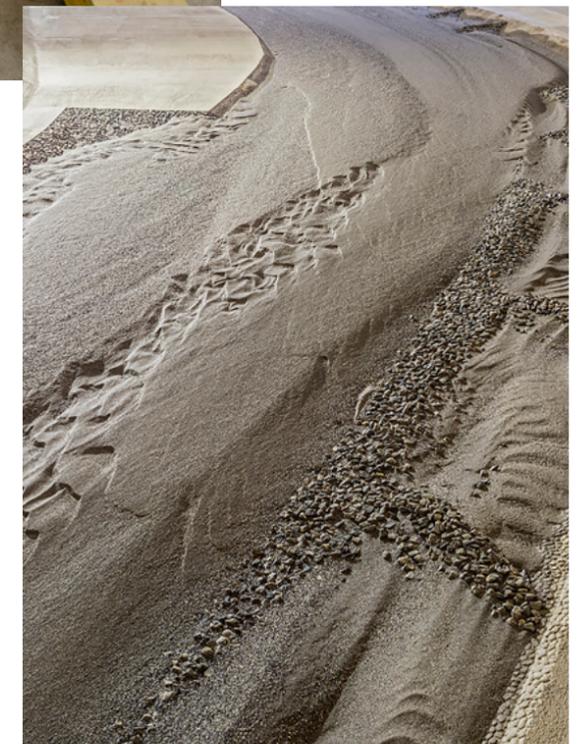
### Die Vision

Auf der 26 Kilometer langen Strecke zwischen der Ill-Mündung und dem Bodensee soll die Abflusskapazität des Rheins erhöht werden. Dazu soll das Flussbett von aktuell weniger als 100 auf bis zu 380 Meter aufgeweitet werden. Durch die Verbreiterung soll der Rhein vom begradigten Kanal wieder zu einem lebendigen Gewässer mit mehreren Flussarmen, Sandbänken und Tiefstellen werden.



### Masstab 1:50

An einem der bisher grössten wasserbaulichen Modelle führten Forschende der ETH Zürich von 2018 bis Ende 2022 Versuche durch. Dazu wurden zwei 5 Kilometer lange Abschnitte des künftigen Rheins im Masstab 1:50 in einer 100 Meter langen Industriehalle in Dornbirn aufgebaut. Grundlage dafür bildete ein digitales 3D-Modell. Jeder der Versuche wurde genau dokumentiert. Ultraschallsonden nahmen die Wasserspiegel auf, mit Laserscannern wurden die Veränderungen in der Flusssohle festgehalten.



### Analog und digital

Zwei der zentralen Fragen der Modellversuche waren: Werden sich im künftigen Rhein die gewünschten Kiesbänke und Tiefstellen bilden? Welche Initialmassnahmen sind für die Aufweitung des Gerinnes und die Ausbildung der gewünschten Morphologie notwendig? Das Strömungsverhalten des Wassers kann heute in digitalen, hydraulischen Modellen sehr gut simuliert werden.

Will man detailliert verstehen, wie sich Feststoffe wie Sand, Kies oder Schwemmholz im Fluss bewegen und sich ablagern, liefern physikalische Modellversuche nach wie vor die verlässlichsten Ergebnisse.

### Kleiner Stein, grosser Effekt

Franziska Siegenthaler, Projektingenieurin Wasserbau bei Basler & Hofmann, hält einen der «tonnenschweren» Steine zur Sicherung der Hochwasserschutzdämme in der Hand. Die Versuche mit den Modellbausteinen haben ergeben, dass kleinere Steine als ursprünglich geplant ausreichen werden. Damit können deutlich Kosten gespart werden.

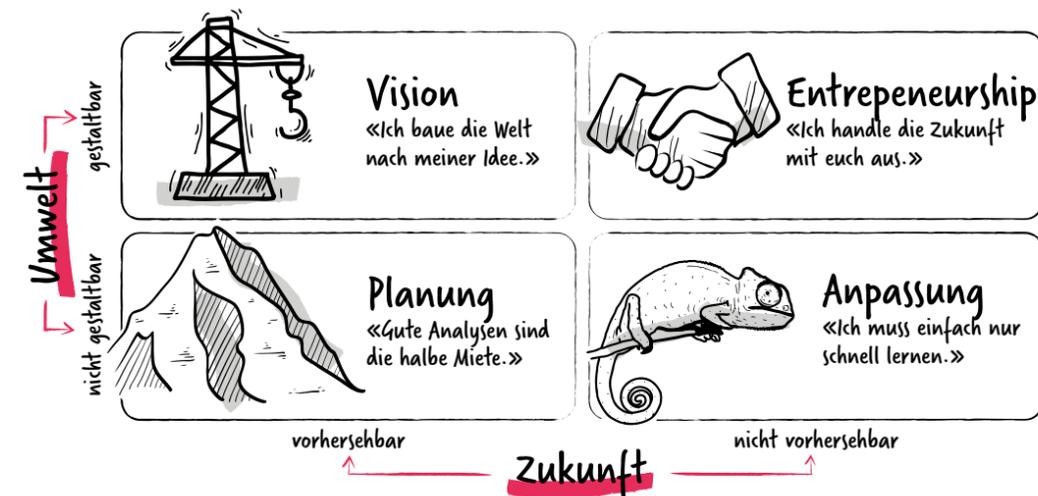
Bis die «echten» Wasserbausteine verbaut werden, ist noch etwas Geduld gefragt. Vor dem Baustart muss der Staatsvertrag in beiden Ländern genehmigt werden. Ab Spatenstich wird es rund 20 Jahre dauern, bis sich der Rhein im neuen Flussbett entfalten kann.



Schauen Sie unseren Film zur Versuchshalle an und entdecken Sie mit uns die Zukunft des Alpenrheins.



# PROBIEREN GEHT ÜBER SIMULIEREN!



Quelle: Faschingbauer, M. (2017): Effectuation. Wie erfolgreiche Unternehmer denken, entscheiden und handeln.

\*Wiltbank, R. et al. (2006): What to do next? The case for non-predictive strategy. In: Strategic Management Journal, 27–10.

In Unternehmen werden täglich Entscheidungen unter hoher Ungewissheit getroffen. Wird die neue Produktidee auf das Interesse der Kunden stossen? Lohnt es sich, in einen neuen Markt zu investieren? Welche Strategie gegen den Fachkräftemangel ist am vielversprechendsten? Gäbe es eine Wundermaschine, die die Zukunft für derartige Fragen simulieren könnte, wäre ihr ein reissender Absatz gewiss. Doch das Verhalten komplexer Systeme wie Märkte oder Gesellschaften lässt sich nicht auf ein Modell reduzieren.

Welches Vorgehen ist also erfolgsversprechend? Die Forschung\* sagt: Es kommt darauf an. Und zwar darauf, wie gut sich die Zukunft vorhersagen lässt und wie stark ich meine Umwelt beeinflussen kann. Der Entrepreneurship-Forscher Michael Faschingbauer entwickelte anhand dieser beiden Variablen das «PAVE»-Modell mit vier Strategieoptionen:

– **Planung:** Planende gehen davon aus, dass die Zukunft eine stabile Fortsetzung der Gegenwart ist. Sie setzen sich ein Ziel und verfolgen es. Unerwünschte Ereignisse werden als Risiken mit eingeplant – idealerweise gibt es dafür einen Plan B. Wer eine schwierige Bergtour in Angriff nehmen will, ist gut beraten, vorab zu planen und den Wetterbericht im Auge zu behalten.

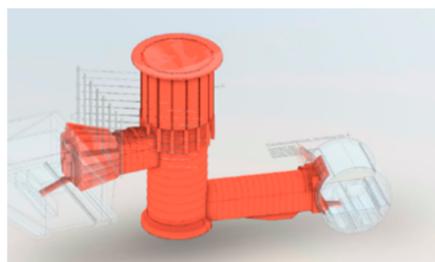
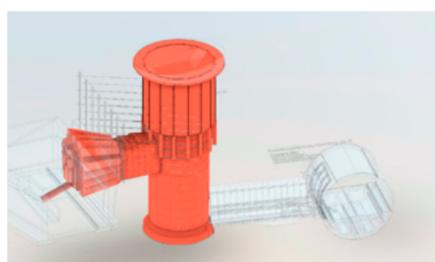
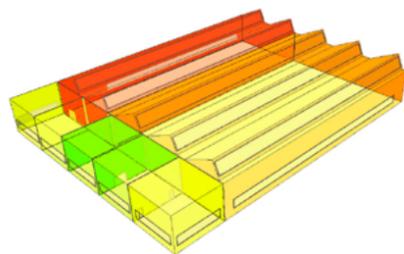
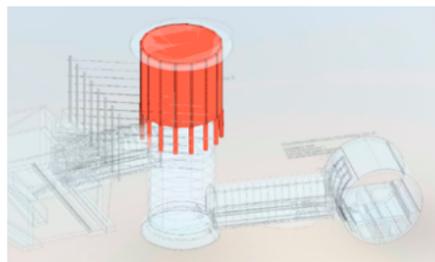
– **Anpassung:** In einem unübersichtlichen und zugleich dynamischen Umfeld gilt es, alle Antennen auf Empfang zu stellen und flexibel zu reagieren. Im Dschungel lauert hinter jedem Baum die nächste Überraschung. Pläne sind bereits vor ihrer Umsetzung obsolet. «Lerne schnell und sei beweglich!», lautet die Devise.

– **Vision:** Den Visionären und Visionärinnen ist die Bewunderung gewiss – aber erst, wenn ihre Vision Realität wurde. Ein grandioses Bild von der Zukunft reicht dafür leider nicht aus. Nur wer über ausreichend Einfluss und Durchhaltevermögen verfügt, das Umfeld nach den eigenen Vorstellungen zu gestalten, kann diesen Weg erfolgreich gehen.

– **Entrepreneurship:** Unternehmerinnen und Unternehmer verhandeln die Zukunft mit ihrem Umfeld und schaffen sich so Gestaltungsspielräume. Ihr Zielbild ist weniger fix als das der Visionäre. Es entsteht im Tun und in ständiger Interaktion und Co-Kreation mit Kunden und Partnern. So bringen sie gemeinsam Neues in die Welt, während andere noch am Analysieren sind.

Welche der vier Strategien beherrschen Sie persönlich am besten? Machen Sie den «PAVE-Test» unter [www.pave-test.com](http://www.pave-test.com).

# BASLER & HOFMANN SIMULIERT



## BAUABLÄUFE IN 4D

2021 haben wir unsere webbasierte Plattform für die modellbasierte Ausschreibung lanciert. Werden die Bauteile eines Projekts mit dem zugehörigen Terminplan verknüpft, kann sich die Bauherrschaft vor dem Spatenstich den Bauablauf im 3D-Modell anzeigen lassen. Die 4D-Simulation hilft, potenzielle zeitliche Konflikte und Abhängigkeiten zu erkennen. Wird die Bauausführung Realität, können Auftraggeber:innen auf der Plattform live mitverfolgen, welche Bauteile bereits verbaut und verrechnet wurden.

## ENERGIE SPAREN, KOMFORT GEWINNEN

Mit der thermisch-dynamischen Gebäudesimulation können wir das Raumklima und den Energiebedarf im Zeitverlauf simulieren. Unser Ziel: Behagliche Räume und energieeffiziente Gebäude. Wir haben Erfahrung in der Simulation von Wohnbauten, Bürogebäuden und Industriebauten wie Datacenter oder Lagerhallen.

## UNTERWEGS MIT VIRTUAL REALITY

Vom Neubau eines unterirdischen Kreisels bis zum Ausbau einer Autobahn kann mit Virtual Reality jedes noch so komplexe Verkehrsprojekt in der Planung realitätsnah abgebildet werden. Wer im Fahrersitz Platz nimmt und ein virtuelles Auto durch einen Kreisell steuert, erlebt aus erster Hand, ob die Situation übersichtlich und die Signalisation gut platziert ist.



## AUF DEM WEG ZU NETTO NULL

Mit unserer Portfoliomangement-Software Stratus können neu CO<sub>2</sub>-Absenkpfade simuliert werden. Die Simulation kann entweder mit statistischen Daten oder portfoliospezifischen Immobiliendaten durchgeführt und auf die eigenen Ziele und finanziellen Ressourcen abgestimmt werden. Im integrierten Investitionsplaner werden Synergien zwischen baulicher Instandsetzung und energetischer Sanierung aufgezeigt.

Jetzt Einblick  
in die Software  
erhalten:  
[stratus.swiss](https://stratus.swiss)



# LEBENS-RÄU-ME GESTALTEN

... wird immer anspruchsvoller: Zahlreiche Rahmenbedingungen müssen erfüllt sein und Entscheide unter hoher Ungewissheit getroffen werden. Als Ingenieur-, Planungs- und Beratungsunternehmen nutzen wir Simulationen, um Zusammenhänge sichtbar zu machen, Varianten durchzuspielen und so kluge Entscheidungen zu treffen. Unser Ziel: Ganzheitliche Lösungen, die auch in den Augen der nächsten Generation Bestand haben.

WIE GEFÄLLT IHNEN  
UNSER MAGAZIN?  
Wir freuen uns über Ihr Feedback.



**Impressum:** Und Magazin 2, Juni 2023, erscheint einmal jährlich | **Herausgeber** Basler & Hofmann AG, [www.baslerhofmann.ch](http://www.baslerhofmann.ch) | **Redaktion** Dorothee Braun, Tanja Coray | **Konzept** Dorothee Braun und Tanja Coray, Basler & Hofmann AG, MetaDesign Zürich | **Gestaltung** Simon Sägger, Basler & Hofmann AG, MetaDesign Zürich | **Bildbearbeitung und Druck** Sprüngli Druck AG, Villmergen, klimaneutraler Druck | **Papier** Lessebo 1.3, Rough White, FSC-zertifiziert | **Auflage** 6000 | Bestimmte Grafiken und Bilder stammen von [www.freepik.com](http://www.freepik.com) | **Bestell- und Abmeldemöglichkeit** unter [www.magazin.baslerhofmann.ch](http://www.magazin.baslerhofmann.ch) oder per E-Mail an [magazin@baslerhofmann.ch](mailto:magazin@baslerhofmann.ch) | **Adressänderungen** per E-Mail an [magazin@baslerhofmann.ch](mailto:magazin@baslerhofmann.ch)

© Basler & Hofmann AG, alle Rechte vorbehalten