

NIN-Know-how 136

Es sind nicht immer die spitzfindigen Fragen, die einem beim Beantworten etwas Luft holen lassen. Ein Besuch in der systematischen Rechtssammlung des Bundes (www.admin.ch) lässt einen auch oft länger verweilen. Wie ist wohl wieder dieser Gesetzestext zu verstehen, bin ich davon betroffen, oder nicht? Aber natürlich überwiegen die fachspezifischen Herausforderungen auch in dieser Ausgabe. Auch nach 10 Jahren fordern uns die Beispiele aus der Praxis mehr denn je. Hätten Sie's gewusst? Mehr erfahren Sie beim Lesen der nachstehenden Fragen und Antworten, viel Vergnügen!

David Keller, Pius Nauer*

1 Mehrere Verbraucher an einer Zuleitung

Unser Backofen ist an einem Kabel $5 \times 1,5 \text{ mm}^2$ angeschlossen, wobei bis heute nur ein Aussenleiter benutzt wird. Die zwei anderen Aussenleiter sind isoliert. In der Unterverteilung sind aber alle Aussenleiter an einem Leitungsschutzschalter 13 A C angeschlossen. Nun möchten wir den bestehenden Backofen durch zwei neue Backöfen (Backofen/Mikrowelle und Backofen/Steamer) ersetzen. Ist es regelkonform, den zweiten Backofen an einem weiteren Aussenleiter und dem gemeinsamen Neutralleiter des bestehenden Kabels anzuschliessen oder muss ein separates Kabel zum Sicherungskasten gezogen werden? Zusatzfrage: die eingebauten LS sind heute 13 A. Die Backöfen brauchen eigentlich 16 A. Kann das $5 \times 1,5 \text{ mm}^2$ Kabel auch mit 16 A LS betrieben werden, oder müsste ein grösserer Querschnitt eingezogen werden? Das Kabel hat eine Länge von ungefähr 10 m und führt teilweise durch die Küchenkombination aus Holz.

(M. H. per E-Mail)

Jede elektrische Anlage muss, so weit erforderlich, in mehrere Stromkreise aufgeteilt werden. Dies ist der eigentliche Grundsatz aus NIN 3.1.4.1. Es ist aber Sache des Anlagebesitzers zu entscheiden, wie gross oder klein er die Unterteilung wählen möchte. In ihrem Fall handelt es sich um eine Installation in einem Wohnbau, hier ist sicher vertretbar, dass die beiden Backöfen an einem einzigen Stromkreis angeschlossen sind. Wichtig ist, dass die Leitungsschutzschalter sauber und richtig beschriftet sind. Grundsätzlich können die vorhandenen Kabel

auch mit 16 A abgesichert werden. Die Verlegeart entspricht B2, was aus der Tabelle B+E 5.2.3.1.1.11.3 zu einer Strombelastbarkeit von 15 A führt. Rechnet man noch die Korrekturfaktoren der Gleichzeitigkeit und der Umgebungstemperatur ein, so kann der $1,5 \text{ mm}^2$ ohne Bedenken mit 16 A abgesichert werden. *(pn)*

2 Spannungsfestigkeitsprüfung SK

*Anlässlich eines Vortrages haben wir gehört, dass neu eine Isolationsmessung bei Schaltgerätekombinationen nicht mehr genügt, man müsse eine Hochspannungsprüfung durchführen. Wenn das stimmt, wie und mit welchen Messgeräten macht man sowas? *(T. D. per E-Mail)**

Nun, so neu ist diese (und einige weitere) Forderung nicht, denn die entsprechende Norm SN EN 61439 muss seit November 2014 definitiv angewendet werden. Hinsichtlich der Isolationsfestigkeit wird eine «betriebsfrequente Spannungsprüfung» verlangt. Dazu braucht man ein Prüfgerät, welches bei einer Frequenz zwischen 45 und 65 Hertz eine genügend hohe Spannung erzeugen kann. Für Bemessungsisolationsspannungen zwischen 300 und 690 Volt muss diese Prüfspannung 1890 V eff betragen. Und nun kommt's: Diese Prüfspannung wird dann zwischen alle Teile für mindestens 1 Sekunde angelegt und es darf dabei zu keinem Durchschlag kommen. Zwischen alle Teile heisst, auch zwischen die aktiven Leiter. Deshalb ist hier besondere Vorsicht geboten. Spulen, Signalleuchten und dergleichen müssen vor der Messung ausgeschaltet, bzw. abgeklemmt

werden. Wie das konkret aussieht ersehen Sie aus den Abbildungen 2. Bevor Sie jetzt aber loslegen, lohnt es sich noch die Ausnahme anzuschauen: Falls in der Einspeisung eine Sicherung oder eine andere Schutzeinrichtung mit einer maximalen Bemessungsstromstärke von 250 A vorhanden ist, so genügt eine Isolationsmessung mit 500 V DC, wobei der Mindestwert dann $1 \text{ k}\Omega/\text{V}$ pro Stromkreis betragen muss (in unserem Netz mit 400/230 V also mindestens 230 k Ω , vernünftigerweise der NIN angepasst also 1 M Ω). *(dk)*

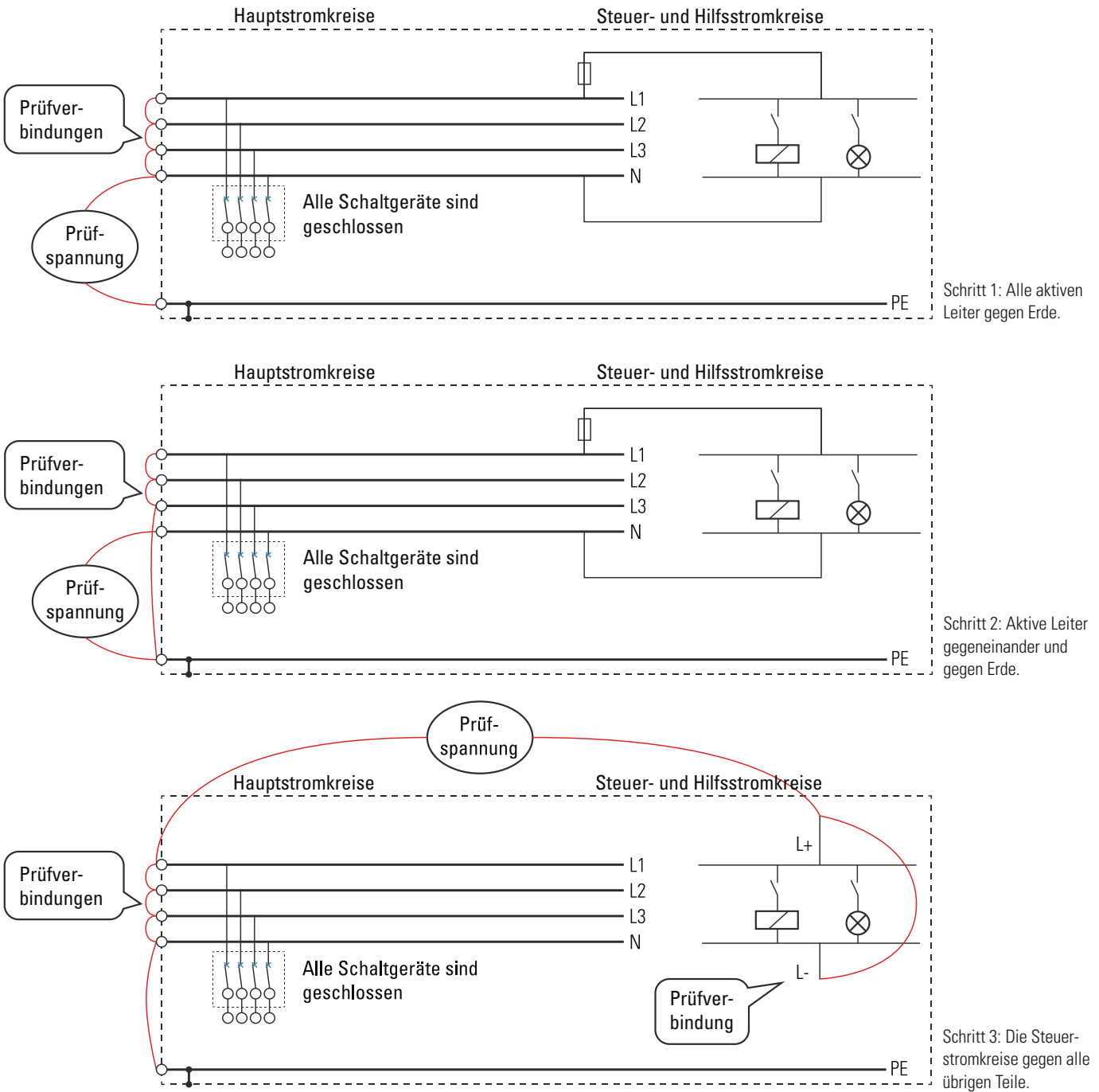
3 Elektrisch beheizte Sitzfläche in der Dusche

*Ein Kollege bat sich sein Badezimmer sanieren lassen. Als ich am Wochenende bei ihm war, prahlte er mit Stolz, dass er eine geflieste Sitzgelegenheit in der Dusche hat, die elektrisch beheizt ist. Siehe Abbildung 3. Irgendwie habe ich ein ziemlich mulmiges Gefühl. Gemäss NIN 7.01.5.5 ist ja genau definiert welche Verbraucher in den verschiedenen Bereichen der Dusche installiert werden dürfen. Wie sieht es nun aber mit einer Fussbodenheizung aus? Die gemauerte Sitzgelegenheit ist ganz klar im Bereich 1 der Duschkabine angeordnet. Leider finde ich in der NIN keine spezifischen Infos über überflusste Heizmatten in diesem speziellen Bereich. Wie interpretieren Sie die Norm? *(R. A. per E-Mail)**

Im Bereich 1 darf sich bestimmt keine elektrische Fussbodenheizung befinden. Gilt der Bereich 1 auch unter den Fliesen? Die NIN 7.01.3.0.1 definiert, dass die festgelegten Bereiche in Bade- und Duschräumen durch Wände, Decken, Türen und Fussböden begrenzt werden. Dies nur ein Teil der Aufzählung

Grafiken zu Frage 2

Isolationsfestigkeitsprüfung bei Schaltgerätekombinationen



Weiter mit Bildung
→ Mit der STFW praxisnah zum Berufserfolg.

STFW
SCHWEIZERISCHE
TECHNISCHE FACHSCHULE
WINTERTHUR

JETZT ANMELDEN:
DIPL. TECHNIKER HF
Start Lehrgänge: Oktober 2017
[WWW.STFW.CH/HF](http://www.stfw.ch/HF)

INSTALLATIONEN UND BRANDSCHUTZNORMEN
→ 1 Tag
Do, 19.10.2017

TELEMATIK-PROJEKTLEITER
→ 3 Semester (Fr+Sa-VM)
08.01.2018 - 16.03.2019

SCHALTGERÄTEKOMBI-NATIONEN NACH EN 61439
→ 1 Tag
Mi, 13.12.2017

PRAXISPRÜFUNG NACH ART. 8 NIV
→ 1 Semester
Mi, 24.01.2018 - 29.08.2018

Tel 052 260 28 01
marketing@stfw.ch
www.stfw.ch/et

aus der NIN. Dies bedeutet, dass ein Bereich durch die Oberfläche einer Wand, einer Decke oder eben eines Fussbodens begrenzt ist. Bei in der Dusche angebrachten Sitzgelegenheiten endet also der Bereich 1 auf der Oberfläche des beflisten Sitzbankes. In der NIN 7.01.7.53 wird festgelegt, welche Anforderungen für Fussboden- und Decken-Flächenheizungen in Räumen mit Badewanne oder Dusche gelten. Die Sitzbank ist darin nicht separat aufgeführt. Von der Funktion des Sitzbankes kann dies aber sicher mit der Funktion des Fussbodens verglichen werden. Grundsätzlich muss die Fussbodenheizung durch eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung von maximal 30 mA geschützt werden. Damit im Fehlerfall die automatische Abschaltung eingehalten wird, müssen gemäss NIN die Heizleitungen eine metallene Ummantelung aufweisen, welche mit dem Schutzleiter verbunden ist. Anstelle der metallenen Ummantelung gibt es jedoch auch die Möglichkeit die Heizleitungen mit einem feinmaschigen Metallgitter zu überdecken. Dieses muss selbstverständlich auch mit dem Schutzleiter verbunden werden. (pn)

4 Import mit «Aliexpress»

Unser Kunde hat uns eine Schachtel mit FI-LS übergeben, mit der Bitte um Verwendung in die Schaltgerätekombination für seinen Neubau. Diese Produkte stammen aus dem fernen Osten und wir wissen nun nicht, ob wir diese verwenden dürfen. (B. K. per E-Mail)

Was man darf und was nicht, wird in unseren Gesetzen und Verordnungen beschrieben. In Ihrem konkreten Fall handelt es sich um ein elektrisches Ereignis im Sinne der NEV (SR 734.26).

In dieser vom Bundesrat erlassenen Verordnung steht, dass für ein in der Schweiz in Verkehr gebrachtes Erzeugnis eine Konformitätserklärung vorliegen muss. In der Schweiz werden solche Konformitätserklärungen (KE) ohne weiteres akzeptiert, wenn sie von einem verantwortlichen Hersteller oder Importeur aus der Schweiz selber, der EU oder dem EWR unterschrieben sind. Wenn Sie keine solche KE erhalten ist äusserste Vorsicht geboten. Wenn ein Privater solche Teile verwendet, wird wahrscheinlich eine Gebäude- oder Hausratversicherung die Haftung ablehnen. Sollten Sie als Installateur diese FI-LS mit geschäftlichem Interesse einsetzen, so sind Sie Wirtschaftsakteur im Sinne der NEV und müssen für die KE sorgen, Sie werden sozusagen Importeur und übernehmen Verantwortung. Auch von dieser Variante ist wohl eher abzuraten. Nicht auszudenken wenn der FI-Teil nicht richtig funktioniert und es stirbt deshalb ein Mensch. (dk)

5 IP-Schutz von Leuchten in einer Tiefgarage

In einer Tiefgarage eines Mehrfamilienhauses möchten wir Leuchten der Schutzart IP20 installieren. Wir sind uns aber nicht sicher, ob dies genügt. Ich meine schon einmal gehört zu haben, dass in Tiefgaragen höhere Anforderungen sein müssen, für den Fall, dass die Garage gereinigt wird. Was ist gemäss den Normen richtig. (A. C. per E-Mail)

Grundsätzlich müssen Betriebsmittel so ausgewählt werden, dass sie den zu erwartenden äusseren Einflüssen Stand halten. Dies im normalen Betrieb, wie aber auch im Störfall. In erster Linie ist der Ersteller einer elektrischen Installation verantwortlich, dass die

Betriebsmittel entsprechend der äusseren Einflüsse richtig ausgewählt werden. In einer Tiefgarage eines Mehrfamilienhauses ist wohl nicht damit zu rechnen, dass bei Reinigungsarbeiten mit dem Gartenschlauch oder dem Hochdruckreiniger die Decken, Böden und Wände abgespritzt werden. Somit kann man bestimmt eine Leuchte mit IP20 auswählen. Leuchten mit einem höheren Schutzgrad sind aber auch robuster, wenn jemand zum Beispiel mit einem Gegenstand anschlägt, wird es nicht sofort zu Beschädigungen kommen. (pn)

6 0,4 Sekunden sind nur mit Magnetauslöser möglich

Bei der Interpretation der Auslösekennlinie eines Leitungsschutzschalters sind wir unsicher, ab wann die 0,4 Sekunden sicher eingehalten werden können. Was hat das für einen Zusammenhang mit dem Faktor 0,66, den wir noch einrechnen müssen?

(E. L. per E-Mail)

Wenn man den Aufbau eines Leitungsschutzschalters anschaut, sieht man ein Bimetall und eine Spule mit Schlaganker. Die beiden Bauteile weisen ein sehr unterschiedliches Verhalten auf. Das Bimetall (auch als thermischer Auslöser bezeichnet) reagiert auf Wärme, also indirekt auf die Stromstärke und die Zeitdauer. Der Bolzen in der Spule (auch als Magnetauslöser bezeichnet) wird durch einen raschen Stromanstieg beschleunigt. Nur wenn die Beschleunigung reicht, wird der Bolzen herausgeschossen und kann die Öffnung der Kontakte einleiten. Der thermische Auslöser reagiert schneller, wenn der Strom grösser wird, bleibt aber so träge, dass es mindestens ungefähr eine Sekunde Reaktionszeit braucht. Der Magnetauslöser reagiert – oder reagiert eben nicht. Um die für



Weiter mit Bildung
→ Mit der STFW praxisnah zum Berufserfolg.



TELEMATIK-PROJEKTLEITER
→ mit eidg. Fachausweis

Telematik-Projektleiter arbeiten vor allem für Elektroinstallations- und Planungsfirmen sowie Telekommunikationsunternehmen. Meist übernehmen sie Projektleitungsfunktionen auf mittlerer Kaderstufe. Telematik-Projektleiter kennen die Einsatzmöglichkeiten von Telematikanlagen und Kommunikationssystemen wie Telefon, Mobiltelefon, Fax, Internet, IT-Systemen und Teilnehmervermittlungsanlagen. Sie verbinden und konfigurieren diese optimal mit Endgeräten und Netzwerken.

ETPLC-18-1, 3 Semester
08.01.2018 - 16.03.2019 (Fr + Sa-VM)

Anmeldung und Details auf www.stfw.ch/etpl
oder telefonisch unter 052 260 28 01

DIPL. TECHNIKER HF
Elektrotechnik | Gebäudetechnik

Ein HF-Lehrgang steht für eine fachlich breite Weiterbildung. Der 3-jährige Lehrgang startet mit einem fundierten Grundlagenanteil.

Mit viel Praxisbezug werden in der zweiten Hälfte des Lehrgangs die Fachgebiete vertieft. Absolventinnen und Absolventen einer Höheren Fachschule geniessen in der Wirtschaft einen guten Ruf und werden oft im mittleren Kader eingesetzt.

Start Lehrgänge:
Oktober 2017

Anmeldung und Details auf www.stfw.ch/hf
oder T 052 260 28 01.

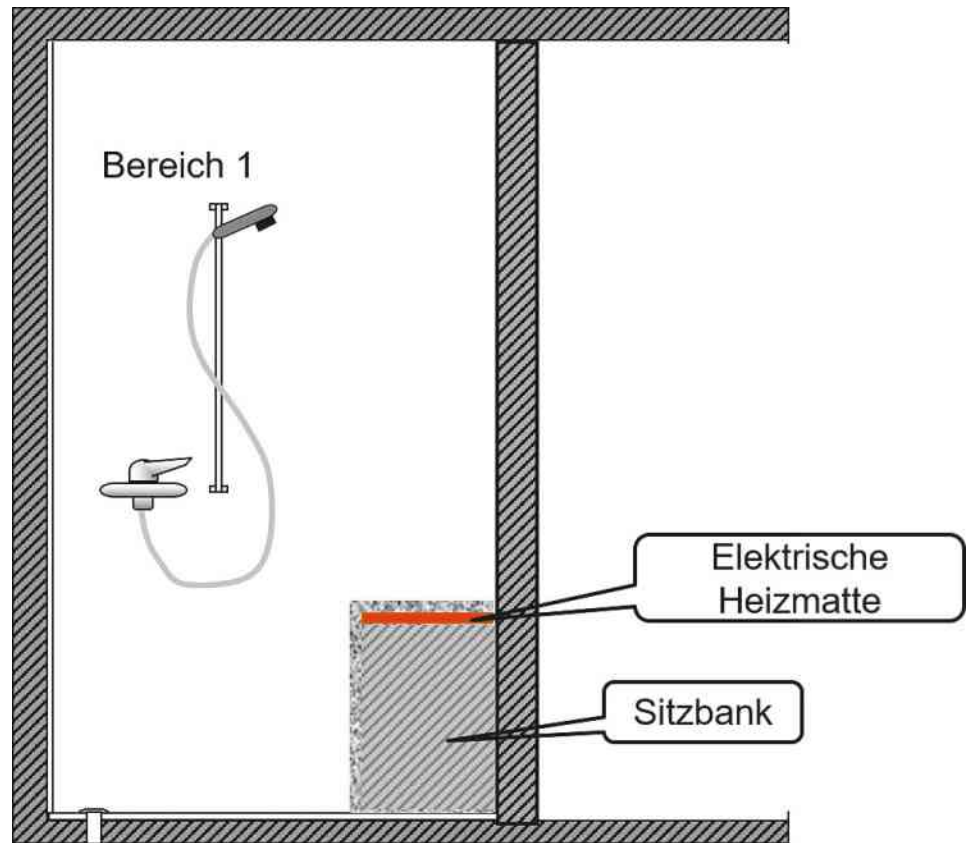


den Personenschutz geforderte Abschaltzeit von 0,4 Sekunden (400 Millisekunden) einhalten zu können, muss also der Magnetauslöser ansprechen. Wenn er dann anspricht, verläuft der ganze Abschaltprozess wiederum so schnell, dass der Stromkreis typischerweise schon nach 3 bis 6 Millisekunden abgeschaltet wird. Also deutlich schneller als die geforderte Zeit. Ein Leitungsschutzschalter braucht also für die Abschaltung entweder die 3 bis 6 Millisekunden oder dann eben halt eine ganze Sekunde. Das heisst, für den Personenschutz muss das Ansprechen des Magnetauslösers sichergestellt werden. Mit den verschiedenen Charakteristiken B, C oder D für die Elektroinstallation sind die wohl bekannten Faktoren mit dem Bemessungsstrom definiert, welche das Ansprechen des Magnetauslösers ermöglichen. Damit aber bei einem Fehler auch wirklich dieser Strom zum Fließen kommt, müssen einige unvorhergesehene Faktoren berücksichtigt werden. Die wohl grösste Unbekannte ist der Übergangswiderstand, der sich bei der Fehlerstelle aufbauen kann. Möglicherweise entsteht sofort ein Lichtbogen an der Fehlerstelle und die Verbindung ist nicht mehr so niederohmig wie mit dem Messgerät berechnet. Deshalb verlangt die Norm eine Sicherheitsmarge von $1/3$. Das heisst, der minimale Ansprechstrom muss mindestens $2/3$ des gemessenen oder berechneten Fehlerstromes aufweisen.

(dk)



*David Keller und Pius Nauer sind Fachlehrer an der Schweizerischen Technischen Fachschule Winterthur und unterrichten beide im Bereich Vorschriften. david.keller@elektrotechnik.ch pius.nauer@elektrotechnik.ch



Blended Learning im Diplomstudium HF

Am Anfang des Projekts FlexHF stand der Wunsch der Studierenden, ihr HF-Studium flexibler organisieren zu können. Die ABBTS und ZbW bieten deshalb als erste Höhere Fachschulen in der Schweiz anerkannte Studiengänge in einem neuen, flexiblen Format an. Die Lehrpläne und Qualifikationsverfahren der bewährten Ausbildungen bleiben dieselben, dabei wird aber ein Teil des Präsenzunterrichts durch digitalisierte und individualisierte Lernformen ersetzt.

«Aktuell wenden wir E-Learning bei den HF-Studiengängen nur bescheiden an», erklärt *Kurt Rubeli*, Rektor der ABBTS. «Mit dem FlexHF-Studium intensivieren wir dies. Entscheidend dabei ist für uns die Partnerschaft mit der FFHS, die uns Punkto E-Didaktik einen grossen Schritt weiterbringt.»

HF-Flex-Studiengänge werden durch digitalisierte und individualisierte Lernformen eine zeitgemässe Form des

geführten Lernens anbieten. Der Anteil des Präsenzunterrichts wird kleiner ausfallen und vermehrt der Anwendung, der Praxis im Labor und dem persönlichen Austausch gewidmet. Durch die stark ausgebauten E-Learning-Komponente soll den Studierenden gleichzeitig eine grössere zeitliche und räumliche Flexibilität in ihrem HF-Studium geboten werden. «Mit dieser Blended-Learning-Methodik wollen wir auch Mitarbeitenden den Einstieg in die höhere Berufsbildung ermöglichen, deren Berufsalltag ein Studium mit hoher Schulpräsenz nicht erlaubt», sagt der Direktor des ZbW *Andreas Schubiger* zur geplanten Kombination von konzentrierter Praxis mit digital-gestütztem Lernen.

Geplant ist der Start der ersten beiden FlexHF-Studiengänge im Frühling 2018. Die ABBTS wird einen FlexHF-Studiengang in Energietechnik, das ZbW in Maschinenbau anbieten.

Weitere Informationen zu den neuen Angeboten erhalten Sie an den virtuellen Info-Veranstaltungen oder über die nachstehenden Websites.

- 14.11. Energietechnik FlexHF (12 Uhr)
- 5.12. Energietechnik FlexHF (18 Uhr)
- Anmeldung: abts.ch (Bildungsgaenge-HF/Energietechnik)
- Link für die Videokonferenz erfolgt nach Anmeldung.

flexhf.ch