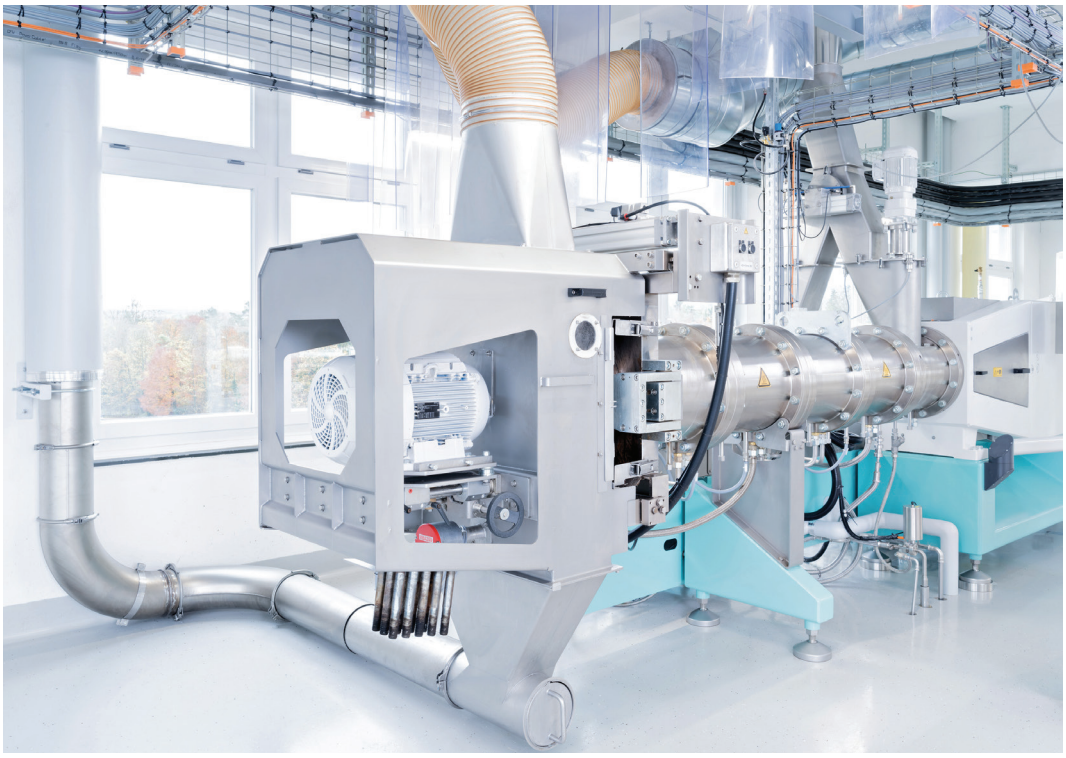
Stark dank Schweizer Stärke

Schweizer Getreidemühlen stehen wegen Überkapazitäten in der Mehlproduktion und dem zunehmenden Import von Teiglingen und Backprodukten unter Margendruck. Vor dem Hintergrund hat die Meyerhans Mühlen AG in Weinfelden (TG) einen innovativen Produktionsprozess entwickelt, mit dem sie aus Weizenmehl ein Stärkeprodukt für die Papierindustrie herstellt. Das Stärkeprodukt ist gegenüber Importprodukten konkurrenzfähig. Hauptgrund: Der innovative Herstellungsprozess kommt mit massiv weniger Energie aus und spart zudem Transportkosten in grossem Umfang.



Der Extruder ist die Hauptkomponente der neuen Anlage der Meyerhans Mühlen AG (Weinfelden) zur Herstellung eines Stärkeprodukts für die Papierindustrie. Foto: Meyerhans

Dr. Benedikt Vogel, im Auftrag des Bundesamts für Energie (BFE)

Wellkarton ist ein beliebtes Verpackungsmaterial, denn er ist leicht und stabil. Über 350'000 t Wellkarton hat die Schweizer Papierindustrie 2014 hergestellt, Tendenz steigend. Während die elf Schweizer Papierfabriken im Inland generell mit einer sinkenden Nachfrage kämpfen, konnten sie die Wellkarton-Exporte in den letzten Jahren deutlich steigern. Hergestellt wird Wellkarton aus glattem und gewelltem Wellkarton-Papier, das schichtenweise übereinandergelegt wird. Damit das Wellkarton-Papier die gewünschte Festigkeit erhält, wird es bei der Herstellung mit Stärke versteift. Den dafür benötigten Stärkeleim ('Stärkeslurry') stellen die Papierfabriken bisher in der Regel selber aus importierter Weizen-, Kartoffel- oder Maisstärke

Fachbeitrag zu den Erkenntnissen aus einem Pilot- und Demonstrationsprojekt im Bereich Industrielle Prozesse, das vom Bundesamt für Energie finanziell unterstützt wird.

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

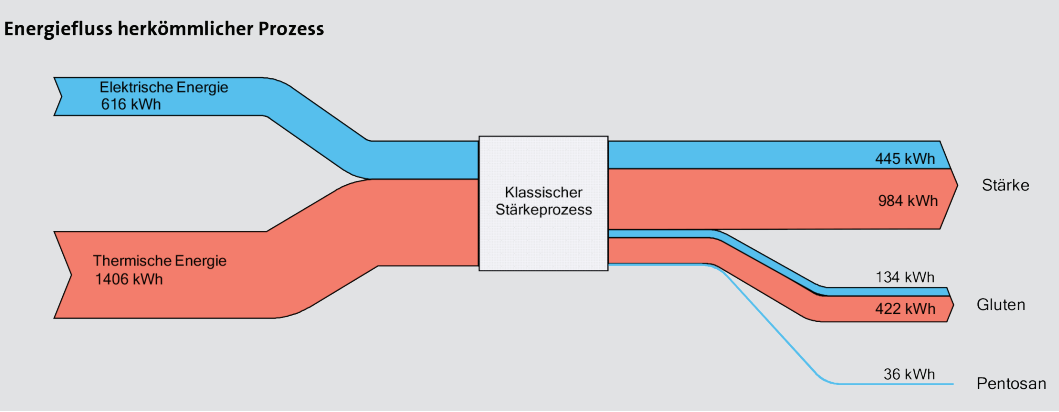
Bundesamt für Energie BFE

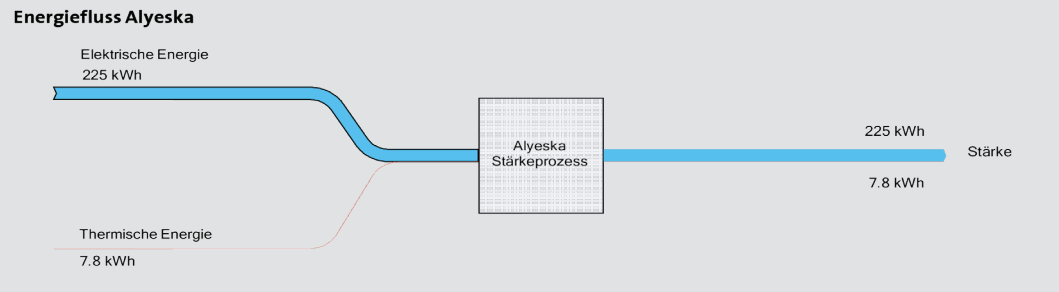
her. Die Papierfabrik der Model AG in Weinfelden (TG) zum Beispiel produziert jährlich 175'000 t Wellkarton-Papier und führte dafür bisher jährlich rund 3'500 t Weizenstärke aus Luxemburg und Belgien ein. Im Falle der Papierfabrik in Niedergösgen (SO), die ebenfalls zur Model AG gehört und die jährlich ca. 200'000 t Wellkarton-Papier produziert, ist die Einfuhrmenge noch wesentlich höher.

Doch das ist Geschichte. Denn mit der Meyerhans Mühlen AG (Weinfelden) ist seit kurzem ein neuer Schweizer Anbieter von industriellen Stärkeprodukten am Markt. Bisher hat die Getreidemühle insbesondere Bäckereien, Teigwarenfabriken und Müeslihersteller mit Mehlen aus Weizen und anderen Getreideprodukten beliefert. Jetzt wagt das Unternehmen den Schritt über die Lebensmittelbranche hinaus. Es produziert ein leistungsfähiges Stärkeprodukt und beliefert mit ihm die Model-Papierfabriken in Weinfelden und Niedergösgen. Meyerhans hat mit beiden Papierfabriken langfristige Lieferverträge abgeschlossen, weitere Kunden unter den

CEO Dominic Meyerhans demonstriert, wie sich aus dem Stärkeprodukt durch Beimischung von Wasser ein Stärkeleim herstellen lässt. Foto: B. Vogel

Schweizer Papierfabriken könnten folgen. Damit scheint dem findigen KMU mit seinen 120 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern ein





Das Sankey-Diagramm bezogen auf eine Tonne Stärkeprodukt: Der innovative Prozess (Projektname: 'Alyeska') zur Stärkeproduktion benötigt deutlich weniger thermische (rot) und elektrische (blau) Energie als der herkömmliche Prozess zur Stärkeproduktion. Grafik: Rytec

Coup zu gelingen: Einen industriellen Prozess und die zugehörige Wertschöpfung vom Ausland in die Schweiz zu verlagern.

Margenerosion beflügelt Innovation

Am Hauptsitz der Meyerhans Mühlen im Industriegebiet von Weinfelden erhebt sich der wuchtige Betonturm der modernen Getreidemühle, daneben stehen die noch höheren Getreidesilos. Die Meyerhans Mühlen vermahlen in den vier Niederlassungen Weinfelden (TG), Rheineck (SG), Malters (LU) und Villmergen (AG) ein Vollsortiment an Getreideprodukten. Die Mühle in Weinfelden verfügt über eine Verarbeitungskapazität von 100 t Getreide pro Tag. Das mag bescheiden sein im Vergleich mit internationalen Grossmühlen. Für die Schweiz ist es jedoch respektabel: Das Familienunternehmen belegt unter den 70 Mühlen des Landes Platz 3 und ist die grösste Schweizer Mühle in Privatbesitz. Die Inhaberfamilie besitzt die ehemalige Gemeindemühle seit 1890.

Diese 400 m lange Leitung im Industriegebiet von Weinfelden (TG) bringt das Stärkeprodukt von den Meyerhans Mühlen in die benachbarte Papierfabrik der Model AG. Foto: Meyerhans

Mit der Herstellung eines Stärkeprodukts für die Papierindustrie diversifiziert Meyerhans seine Tätigkeit über die Lebensmittelbranche hinaus. Der Schritt kommt nicht ganz freiwillig. Die Unternehmensleitung machte den Schritt, weil sich im Stammgeschäft der Herstellung von Mehl immer weniger Geld verdienen lässt. „Seit die staatlich regulierten Getreide- und Mehlpreise Mitte der 1990er Jahren freigegeben wurden, erleben wir eine Margenerosion“, sagt Dominic Meyerhans, der 39-jährige Firmenchef, der das Unternehmen seit Juli 2015 in sechster Generation leitet. Vor diesem Hintergrund beschloss die Geschäftsleitung eine strategische Neuausrichtung, die sich an den Leitbegriffen Kundennähe und Innovation orientiert.

Mehl ist nicht gleich Mehl

Innovation – das bedeutet im Fall der Meyerhans Mühlen einen neuen Blick auf das alte Produkt Mehl. „Wir schauen Mehl nicht mehr einfach als Mehl an, sondern als die Summe seiner Inhaltsstoffe, das bringt einen auf neue Ideen“, sagt Dominic Meyerhans. Mehl besteht neben Proteinen, Fetten, Schleim- und Mineralstoffen vor allem aus Stärke. Mit dem Mehlbestandteil Stärke baute die Firma nun ein neues Standbein auf.

Damit dies gelingen konnte, hatte auch der Zufall seine Hand im Spiel: Als Dominic Meyerhans der Papierfabrik der Model AG, die in unmittelbarer Nachbarschaft im Industriegebiet von Weinfelden produziert, vor Jahren einen Besuch abstattete, lernte er, dass der

Mit dieser Anlage stellt die Model AG in Weinfelden Papierbahnen her, die später zur Wellkarton verarbeitet werden. Foto: Model AG

Mehl-Bestandteil Stärke für die Versteifung von Wellkarton-Papier gebraucht wird.

Meyerhans prüfte in der Folge zwei konventionelle Verfahren zur Stärkeherstellung, die ihn aber beide nicht überzeugten. Mit Unterstützung der Brümmer Extrusion Consulting (Wittenbach/CH), des Fraunhofer Instituts (Potsdam-Golm/D) und der Papiertechnischen Stiftung (Heidenau/D) entwickelte er stattdessen ein innovatives Verfahren zur Stärkeprodukt-Herstellung. Sechs Mio. Fr. flossen in Entwicklung und Produktionsanlage.

Um das unternehmerische Risiko des innovativen Prozesses abzufedern, leisteten die Klimastiftung Schweiz und der Kanton Thurgau (Teilprojekt Abwärmenutzung) eine finanzielle Unterstützung an das Vorhaben. Auch das Bundesamt für Energie (BFE) unterstützt das Projekt im Rahmen seines Pilot- und Demonstrationsprogramms, unter anderem aufgrund des hohen Innovationsgehalts des entwickelten Prozesses und des grossen Energieeinsparungspotentials im In- und Ausland.

Am 12. November 2015 wurde die Anlage in Weinfelden mit einer Feier offiziell in Betrieb genommen.

Massive Energieeinsparung

Die neue Anlage erstreckt sich über vier Geschosse. Hier sollen fortan pro Jahr mehrere Tausend Tonnen Stärkeprodukt hergestellt werden. Das Stärkeprodukt wird über eine 400 m lange Pipeline in die benachbarte Papierfabrik befördert bzw. mit Lastwagen in die Papierfabrik Niedergösgen transportiert. Gegenüber der konventionellen Stärkeproduktion mit Nassprozess (vgl. Textbox unten) wird das neue Verfahren mit 84% weniger Energie auskommen – der Strombedarf wird um 49%, der Wärmebedarf sogar um 99% gesenkt (siehe dazu das Sankey-Diagramm auf S. 2). Unter dem Strich werden im Vergleich zum konventionellen Prozess gut 14‘000 MWh Energie pro Jahr eingespart. Das entspricht dem Wärme- und Strombedarf von 1‘800 Vier-Personen-Haushalten (Neubau). Hinzu kommen weitere Energieeinsparungen in der Papierfabrik und bei den LKW-Transporten.

Die genannten Einsparungen wurden im Herbst 2015 von der Engineering-Firma Rytec AG (Münsingen/BE) in einer umfassenden Messkampagne ausgewiesen. „Die Meyerhans Mühlen haben einen industriellen Prozess mustergültig durch einen effizienten Alternativprozess substituiert. Das ist der Königsweg für grosse Effizienzgewinne und Nachahmer wären gefragt", sagt Dr. Michael Spirig von der Fomenta AG, der das Projekt im Auftrag des BFE begleitet hat. Das hierfür entwickelte technische Knowhow stärke die Position von Schweizer Maschinenbauern auf den Exportmärkten und trage zu Energie- und CO_2-Einsparungen im Ausland bei. Spirig betont jedoch auch, der konkrete Prozess sei produktspezifisch, er könne kaum 1 zu 1 auf andere Branchen übertragen werden. Übertragbar sind aber der Substitutionsgedanke und die Form der Zusammenarbeit: Der neue Prozess konnte nur implementiert werden, indem Meyerhans mit Model kooperierte. „Wenn Lieferant und Kunde zusammenspannen, ist das ein optimaler Nährboden für Innovationen", so Spirig.

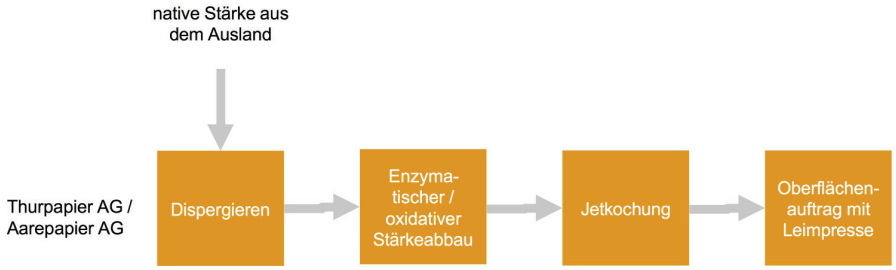
Vertrauen zwischen Lieferant und Kunde

Der Kunde – das sind in diesem Fall die Papierfabriken der Model AG in Weinfelden und Niedergösgen. Die Papierfabrik in Weinfelden hat unterdessen mit dem Stärkeprodukt von Meyerhans schon mehrere Monate Erfahrung gesammelt. „Für uns hat das neue Stärkeprodukt zwei Vorteile", sagt Betriebsleiter Andreas Klumpp, „Zum einen können wir pro Jahr ca. 800'000 Kilometer LKW-Transport sparen, weil wir das Stärkeprodukt für unsere Papierfabriken in Weinfelden und Niedergösgen jetzt aus der Nähe und nicht mehr aus dem Ausland beziehen. Zum zweiten können wir in unserem Werk einen doppelten Prozessschritt und damit nochmals 5'000 t Dampf sparen, da uns Meyerhans die Stärke bereits in anwendungsfertiger Form liefert." Die mit der Energieersparnis, den leicht tieferen Stärkeproduktkosten und dem Minderverbrauch von Abbauchemikalien einhergehende Kostensenkung ist so erheblich, dass die Model AG ihre Vier-Millionen-Investition in den beiden Werken Weinfelden und Niedergösgen, die zur Anpassung des Prozesses nötig war, voraussichtlich in vier Jahren amortisiert haben wird. „Wir sind mit dem neuen Prozess ein erhebliches Risiko eingegangen, denn unser Lieferant hatte mit der Stärkeproduktion bisher keine Erfahrung" sagt Klumpp. Dass sich die Model AG zu diesem Schritt entschlossen hat und damit eine für Schweizer KMU beispielhafte Innovation ermöglicht hat, liegt laut Klumpp massgeblich auch an weichen Faktoren: „Möglich wurde die Kooperation durch das Vertrauensverhältnis, das zwischen den beiden Familienunternehmen seit langem besteht."

- www.meyerhans-muehlen.ch, www.modelgroup.com
- Auskünfte zu dem Projekt erteilt Dr. Men Wirz (men.wirz[at]bfe.admin.ch), Bundesamt für Energie, Sektion Cleantech, Pilot- und Demonstrationsprogramm
- Weitere Fachbeiträge über Forschungs-, Pilot-, Demonstrations- und Leuchtturmprojekte im Bereich industrieller Prozesse: www.bfe.admin.ch/CT/Cleantech, www.bfe.admin.ch/forschungverfahrenstechnik

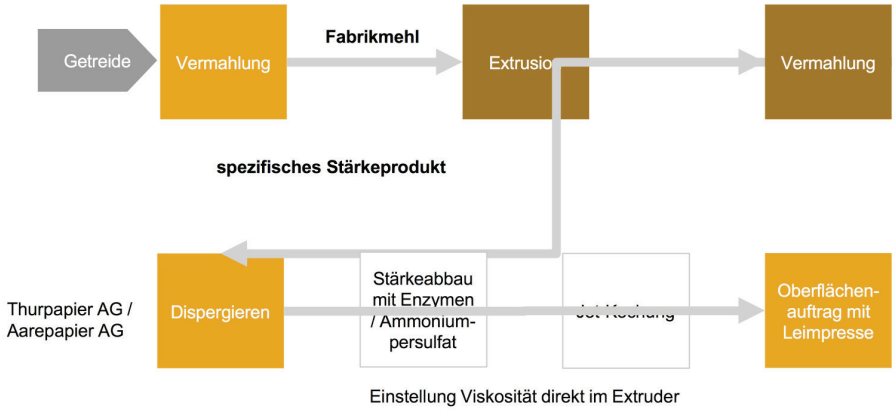
Aus Weizenmehl wird Leim für die Papierherstellung

Weizenstärke ist ein üblicher Rohstoff, um Leim für die Produktion von Wellkarton-Papieren zu erzeugen. Beim *herkömmlichen Herstellungsverfahren* wird aus Weizenmehl native (natürliche) Stärke gewonnen. Diese wird dann in der Papierfabrik zu Stärkeleim weiterverarbeitet, der für die Herstellung des Wellkarton-Papiers verwendet wird.



Um aus Weizenmehl native Stärke im herkömmlichen Prozess zu gewinnen, kommt ein energieintensiver Nassprozess zur Anwendung: Das Ausgangsprodukt Weizenmehl wird mit 55 °C warmem Wasser zu einem Teig angesetzt, der anschliessend in mehreren Prozessschritten und unter Verwendung von elektrischer Energie in die Bestandteile Stärke, Gluten und Pentosane aufgespalten wird. Die Stärke muss anschliessend getrocknet werden; dazu wird Wärmeenergie in erheblichem Umfang benötigt. Jetzt liegt die Stärke in pulverförmiger, nativer Form vor. So wird sie von den Papierfabriken eingekauft, dort anschliessend in einem doppelten Prozessschritt oxidativ oder enzymatisch abgebaut und mittels Jetkochung bei über 120 °C aufgeschlossen, was wiederum viel Energie benötigt.

Um aus Weizenmehl Leim für die Herstellung von Wellkarton-Papier zu produzieren, hat die Meyerhans Mühlen AG mit Partnern ein *innovatives Herstellungsverfahren* entwickelt, um aus Weizenmehl direkt ein Stärkeprodukt für die Papierindustrie herzustellen.



Im neu installierten Prozess verwenden die Meyerhans Mühlen einen sogenannten Extruder. Ein Extruder ist sehr vereinfacht ausgedrückt eine Art Fleischwolf, in dem das mit Prozesshilfsstoffen versetzte Weizenmehl mittels Förderschnecke durch eine Lochplatte gepresst wird. Dabei entstehen Pellets, die anschliessend fein vermahlen werden. Ergebnis ist das Stärkeprodukt, in dem die Stärke in aufgeschlossener Form vorliegt. Das Stärkeprodukt wird dann in der Papierfabrik zur Herstellung von Stärkeleim verwendet. Auf den drei Papiermaschinen der Firma Model AG werden pro Jahr ca. 2'900'000'000 m^2 Papier hergestellt, wobei die Auftragsmenge an Stärke zwischen 2.5 g und 7.5 g pro Quadratmeter Papier variieren kann.

Das neuartige Verfahren hat gegenüber dem konventionellen Nassverfahren den Vorteil, dass bei der Stärkeherstellung der doppelte Prozessschritt mit Erhitzung und anschliessender Trocknung entfällt und dadurch Energie in grossem Umfang eingespart wird. Vorteilhaft ist der neue Prozess auch für die Papierfabrik: Sie benutzt zur Leimherstellung nicht mehr native Stärke, sondern das Stärkeprodukt, bei dem die Stärke in bereits aufgeschlossener Form vorliegt. Die Papierfabrik kann dadurch zwei Prozessschritte (oxidativer/enzymatischer Abbau der Stärke sowie Jetkochung) einsparen – und damit abermals Energie sparen.

Das Stärkeprodukt muss ganz bestimmte Eigenschaften aufweisen, damit es in der Wellkarton-Produktion verwendet werden kann. Diese Eigenschaften sind insbesondere abhängig von der Qualität des Weizenmehls, von den eingesetzten Prozesshilfsstoffen, den Einstellungen und der Konfiguration des Extruders. Mit diesen 'Stellschrauben' können die Meyerhans Mühlen die Eigenschaften des Stärkeprodukts gezielt beeinflussen, so dass diese die jeweiligen Anforderungen der Hersteller von Wellkarton-Papier (z.B. an die Viskosität des Stärkeleims) optimal erfüllt. BV

BFE unterstützt Pilot-, Demonstrations- und Leuchtturm-Projekte

Das Projekt der Meyerhans Mühlen AG gehört zu den Pilot- und Demonstrationsprojekten, mit denen das Bundesamt für Energie (BFE) die sparsame und rationelle Energieverwendung fördert und die Nutzung erneuerbarer Energien vorantreibt. Darüber hinaus hat das BFE eine Reihe von Leuchtturmprojekten bezeichnet, die sich ebenfalls an den Zielsetzungen der Energiestrategie 2050 orientieren. Das BFE fördert Pilot-, Demonstrations- und Leuchtturmprojekte mit bis zu 40% der anrechenbaren Kosten. Gesuche können jederzeit eingereicht werden. BV

www.bfe.admin.ch/pilotdemonstration
www.bfe.admin.ch/leuchtturmprogramm

Bundesamt für Energie BFE
Mühlestrasse 4, CH- 3063 Ittigen, Postadresse: CH-3003 Bern
Telefon +41 (0)58 462 56 11, Fax +41 (0)58 463 25 00
cleantech@bfe.admin.ch, www.bfe.admin.ch

11/2015