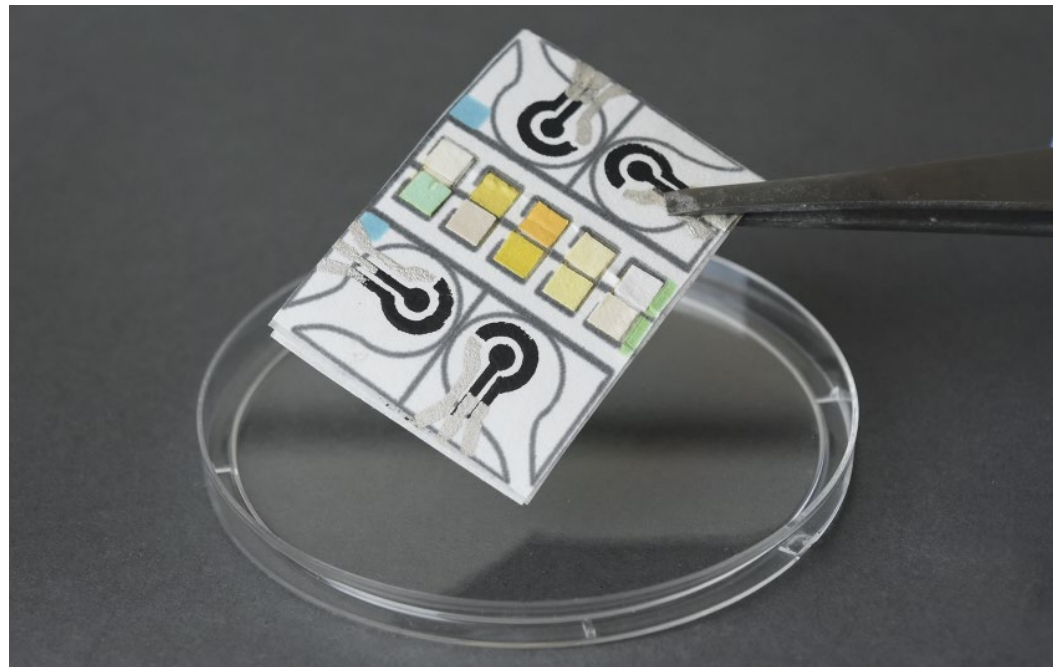


# Ferndiagnose

Nicht immer ist medizinische Versorgung durch geschultes und gut ausgestattetes Personal in greifbarer Nähe, wenn Hilfe benötigt wird. Dies gilt etwa bei Notfällen, in ländlichen Gegenden mit akutem Ärztemangel sowie in abgelegenen oder armen Regionen. Verschiedene Projekte wollen hier Abhilfe schaffen und die Erkennung und Diagnose von Krankheiten, Unfällen oder Gefahrensituationen ermöglichen. SH

Remote Diagnostics Primary medical care by properly trained, well-equipped professionals is not always at hand when needed. This might be the case in an emergency, in rural areas with an acute shortage of doctors or in regions that are remote or very poor. Several different projects have therefore been initiated to facilitate detection and diagnosis in the event of illness, accidents, and health hazards. SH

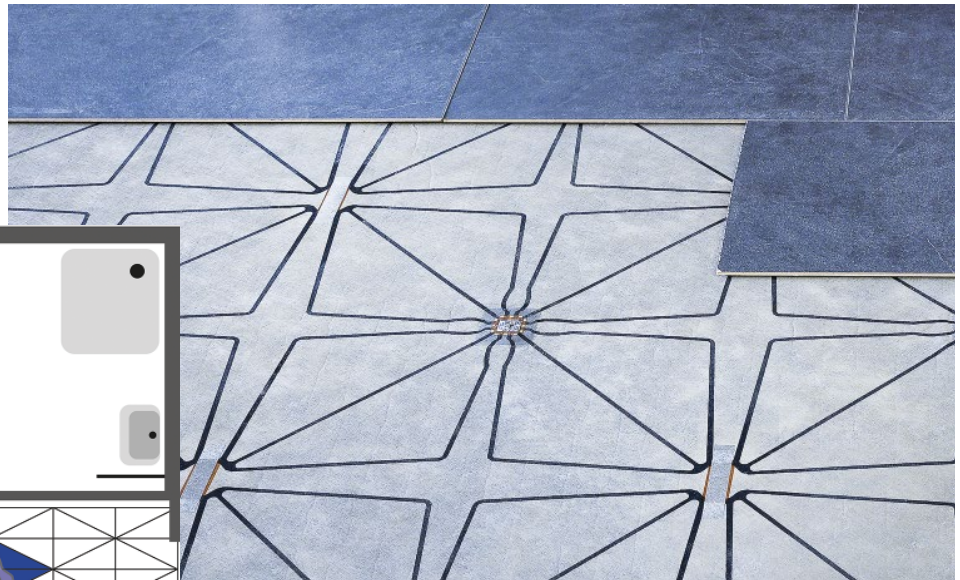
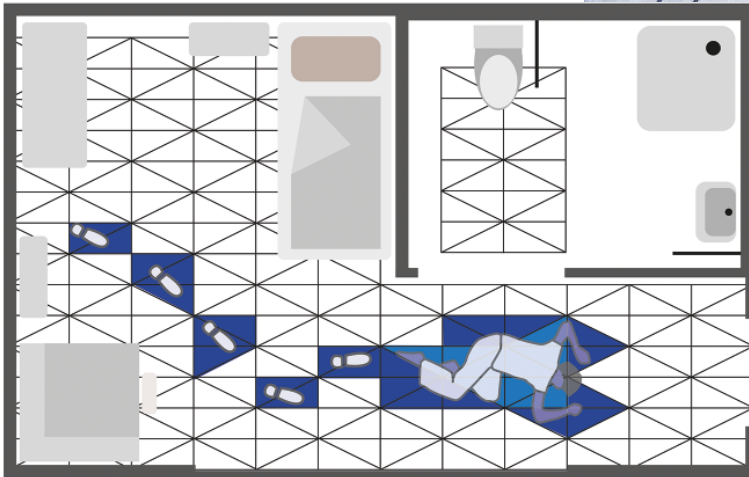


1



2





3

## 1 SPEDs

[purdue.edu](http://purdue.edu)

Forscher an der US-amerikanischen Purdue University ist die Entwicklung eines Diagnosegeräts gelungen, das hauptsächlich aus Papier besteht, weder eine externe Energiequelle noch sauberes Wasser benötigt, auch von Laien verwendet und nach Benutzung einfach verbrannt werden kann. Die kostengünstige, münzgroße Lowtech-Lösung ist vor allem zum Einsatz in abgelegenen Dörfern oder auf Militärstützpunkten gedacht. Energie wird durch das händische Drücken oder Reiben einer Schicht unter dem Papier generiert, bei Bedarf kann aber auch ein simples Potentiostat angeschlossen werden. Für die Untersuchung wird Blut auf bestimmte Punkte aufgebracht, woraufhin sich quadratische Areale durch eine elektrochemische Reaktion entsprechend der in der Probe enthaltenen Biomarker verfärben. Ein (Smartphone-)Foto des Papiers wird anschließend durch eine App kolorimetrisch ausgewertet. Die Farben geben dann Aufschluss über Leber- und Nierenfunktion, Unterernährung oder Blutarmut. Für die Zukunft plant das Team weitere Schichten hinzuzufügen, sodass auch Krankheiten wie Dengue- oder Gelbfieber, Malaria, HIV und Hepatitis diagnostiziert werden können.

- **SPEDs** Researchers at the US American Purdue University have succeeded in developing a diagnostic tool that consists mainly of paper, that needs neither an external power source nor clean water, that can be used by laymen, and that can be disposed simply by burning after use. This low-cost, low-tech, coin-sized device was conceived mainly for use in remote villages or on military bases. The necessary power is generated by manually pushing or rubbing the triboelectric bottom layer, although a simple potentiostat can be hooked up if needed. For the test itself,

a pinprick of blood is applied to a circular target area, whereupon an electrochemical reaction with certain biomarkers in the blood sample causes the row of squares to change colour. A (smartphone) photo of the paper is then fed into an app for colorimetric analysis. The colours provide information on liver and kidney function, malnutrition, and anaemia. The development team is planning to add further layers for the detection and diagnosis of diseases such as dengue fever, yellow fever, malaria, HIV, and hepatitis.

## 2 CliX

[juchiale.com](http://juchiale.com)

Die Telemedizin, bei der sich Arzt und Patient während der Sprechstunde an verschiedenen Orten befinden und nur über digitale Medien kommunizieren, ist Basis vieler neuer Versorgungskonzepte. Was dabei allerdings immer fehlt, ist die persönliche Beziehung, für die zum Beispiel Körpersprache und Empathie eine wichtige Rolle spielen. Diese Lücke möchte CliX schließen, indem ein „Treffen“ im virtuellen Raum ermöglicht wird. Hierzu tragen Arzt und Patient VR-Brillen und lassen außerdem ihre Umgebung von einer Drohne erfassen. Als Grundlage für die Diagnose misst und übermittelt die Brille des Patienten dessen Vitalfunktionen, während eingebaute Mikrofone und Lautsprecher eine natürlich anmutende Gesprächssituation erlauben. Der Arzt kann sich ein genaues Bild machen, Bewegungen beobachten, Mund, Nase, Ohren oder Haut untersuchen und präzise Anweisungen geben. CliX soll, basierend auf den gemessenen Vitalwerten, für jeden Patienten den optimalen Spezialisten ausfindig und erreichbar machen, ohne dass lange Anreisen und Wartezeiten oder der Kontakt mit Krankheitserregern in Praxen oder Kliniken in Kauf genommen werden müssen.

- **CliX** Many new care concepts these days are premised on telemedicine, that is medical consultations between a doctor and a patient who – being geographically separate – communicate only via digital media. What such consultations invariably lack is the kind of personal contact that grows out of factors like body language and empathy. CliX seeks to close this gap by enabling a “meeting” inside a virtual consulting room. Both doctor and patient wear a VR headset and have their environments photographed by a drone. The patient’s headset also measures and transmits his vital functions, while the built-in microphone and loudspeaker allow a natural-seeming conversation. The doctor can form an exact picture of the patient’s state of health, observe movements, examine the mouth, nose, ears, and skin, and give precise instructions. Based on the patient’s vital signs, CliX will also find and provide access to the relevant specialist, sparing the patient both long waits and the arduous journey to the clinic or hospital, where exposure to pathogens would be unavoidable.

## 3 SensFloor

[future-shape.com](http://future-shape.com)

Bei der Betreuung von pflegebedürftigen Personen bewegt man sich beim Abwägen zwischen Sicherheit und Privatsphäre auf einem schmalen Grat: Durch Kameras können Notsituationen zum Beispiel sofort erkannt werden, der Bewohner muss sich jedoch mit einer ständigen Beobachtung abfinden. Die Entwickler von Sensfloor widmen sich diesem Dilemma und bieten eine Lösung an, die eine möglichst dezente Überwachung erlauben soll. Eine mit Sensoren versehene Schicht wird dazu unter dem Zimmerboden verlegt und verschwindet so vollständig aus dem Sichtfeld. Die Sensoren erfassen die Bewegung des Bewohners im Raum in Echtzeit und

schlagen Alarm, sollte eine potenzielle Gefahrensituation erkannt werden, etwa ein Sturz oder ein ungewöhnlich langes Verweilen an einem Ort. Das System kann hierfür sowohl mit den Smartphones von Angehörigen oder – im Kontext von Pflegeheimen oder Kliniken – mit einem Stationsterminal verbunden werden. Sensfloor lässt sich auch in die Gebäudeautomation integrieren, um die Selbstständigkeit von Patienten zu erhöhen, indem sich zum Beispiel das Licht einschaltet, sobald diese nachts das Bett verlassen.

- **SensFloor** Weighing safety against privacy is a very difficult balancing act when looking after those in need of care. Cameras, for example, can detect emergency situations instantly, but the price that has to be paid for that is a life permanently monitored. The developers of Sensfloor have resolved this dilemma with a system that combines constant surveillance with maximum discretion. Sensfloor is a large-area layer equipped with sensors that can be installed underneath standard flooring of all kinds and hence is hidden from view. The sensors record the occupant’s movements in real time and on detecting a potentially dangerous situation, like a fall or an excessively long time spent in one spot, trigger an alarm. The system can be connected to family members’ smartphones or – if used in a care home or hospital – to the ward terminal. Sensfloor can also be integrated into building automation systems in order to increase patients’ autonomy, for example by automatically switching on the light the moment they step out of bed at night.



#### 4 iVisco

Die Viskosität des Bluts ist ein wichtiger Faktor im menschlichen Körper. Ist Blut zu zäh, steigt das Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen, ist es zu dünn, können Blutungen schwerer gestoppt werden. Arslan Khalid und sein Team arbeiten an dem Patent für ein Gerät, das die Kontrolle und Überwachung der Blutviskosität einfach und zugänglich machen soll. Kürzlich haben sie mit ihrem Konzept den Morgan Innovation and Technology Prize und damit eine Förderung von 30.000 Pfund gewonnen. Wir haben mit dem Ingenieur über das Projekt gesprochen.

##### **Wie funktioniert iVisco?**

*iVisco ist ein MEMS (Mikroelektromechanisches System) und nutzt das Prinzip des Schwingungviskosimeters, um die Gerinnungszeit und Viskosität eines einzelnen Blutstropfens mithilfe von akustischen Feldern zu messen. Angeschlossen an ein Smartphone, kann dieses medizinische Gerät Herz-Kreislauf-Erkrankungen früh erkennen und eine anschließende Therapie überwachen. iVisco besteht aus einer tragbaren Basis (wobei die Energieversorgung über ein Smartphone erfolgt) und Einwegkartuschen. Eine App verbindet dann das Gerät mittels Bluetooth mit einem Smartphone. So kann der Nutzer iVisco steuern und Messungen vornehmen, die ihm wichtige Informationen für Behandlung und Prävention liefern.*

##### **Was sind die Vorteile von iVisco im Vergleich zu anderen Diagnosewerkzeugen, die bereits auf dem Markt sind?**

*iVisco bietet genaue, kostengünstige und schnelle Ergebnisse direkt vor Ort (vergleichbar mit der Glukosemessung bei Diabetikern) und ist auch für die Anwendung durch den Patienten selbst geeignet. Existierende Lösungen, wie Gerinnungsmessgeräte oder Viskosimeter, benötigen ein Labor, zusätzliches Material, sie kosten viel Zeit und Geld und sind kompliziert in der Bedienung, was Fachpersonal nötig macht.*

##### **Was hat Sie zu der Arbeit an diesem Projekt inspiriert?**

*Da ich in Pakistan aufgewachsen bin, habe ich aus nächster Nähe mitbekommen, mit welchen Problemen die medizinische Versorgung in Ländern mit niedrigem oder mittlerem Einkommen zu kämpfen hat. Es gibt zwei Hauptfaktoren, die für Krankheiten und Mortalität verantwortlich sind: fehlende Infrastruktur (Krankenhäuser, Kliniken etc.) und der Mangel an Ärzten. Technologie kann diese Lücke füllen, indem moderne Diagnosemethoden direkt am Point-of-Care eingesetzt werden. Heute gibt es über 4,61 Milliarden Mobiltelefonnutzer. Diese Geräte können in medizinische Werkzeuge umgewandelt werden und so die Unterstützung des Gesundheitswesens und der Krankheitsbewältigung aus der Ferne ermöglichen.*

- **iVisco** Blood viscosity is an important factor in human health. If blood is too thick, there is an increased risk of cardiovascular disease; if it is too thin, bleeding becomes harder to stop. Arslan Khalid and his team are working on a patent for a device that is intended to make the monitoring and control of blood viscosity easy and readily accessible. They recently won the Morgan Innovation and Technology Prize for their concept, and with it a grant of 30,000 pounds. We talked to the engineer about the project.

##### *How does iVisco work?*

*iVisco is a MEMS (microelectromechanical system) based device that can measure blood clotting time and viscosity on the basis of a single drop of blood using acoustic fields. It is a smartphone-linked medical device that will allow early cardiovascular disease diagnosis and monitor the following therapy. iVisco comes with a portable base unit (powered by the smartphone) and disposable cartridges. An app connects the device to a smartphone using Bluetooth technology. The users will be able to operate the device and perform measurements that will provide information important for treatment and prevention.*

##### *What are the advantages of iVisco compared to other diagnostic tools already on the market?*

*iVisco offers accurate, low-cost, and fast results in a point-of-care format (akin to glucose testing for diabetic people) and suitable for self-testing by patients. Existing products, like coagulation monitors and blood viscometers, are lab-based, requiring auxiliary equipment, time-consuming, expensive, and are difficult to operate, meaning that trained personnel is required.*

##### *What inspired you to work on this project?*

*Since I grew up in Pakistan, I first-hand experienced the healthcare challenges faced by lower- and middle-income countries. There are two major issues, which result in high preventable mortality and morbidity: lack of infrastructure (hospitals, clinics, etc.) and lack of doctors. Technology can bridge this gap by providing advance diagnostic assays in a point-of-care format. Today, there are over 4.61 billion unique users of mobile phones that can be turned into healthcare devices allowing remote healthcare and disease management.*

